;

E

L,

QUE;

de Chimie
kolm, de
respondant

mie à Mittaw;
Nord
me Régulier de
de Physique, &

augmentée,
RIE.

N D.

S,
ue & hôtel Serpent

MANUEL
DU MINÉRALOGISTE;
OU
SCIAGRAPHIE
DU RÈGNE MINÉRAL,
DISTRIBUÉE
D'APRÈS L'ANALYSE CHIMIQUE;

PAR M. TORBERN BERGMAN,

Chevalier de l'Ordre de Wasa, Professeur de Chimie à Upsal, des Académies d'Upsal, de Stockolm, de Londres, de Goettingue, de Berlin, Correspondant de celle de Paris:

Mise au jour par M. FERBER, Professeur de Chimie à Mittaw;

ET TRADUITE ET AUGMENTÉE DE NOTES

Par M. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, Auteur du Journal de Physique, & Membre de plusieurs Académies.

Nouvelle Édition, considérablement augmentée, par J. C. DELAMÉTHERIE.

TOME SECOND.

A PARIS,

Chez CUCHET, Libraire, rue & hôtel Serpente.

1792.

SCIAGRAPHIE
DU
RÈGNE MINÉRAL,
DISTRIBUÉ
D'APRÈS L'ANALYSE CHIMIQUE.

TROISIEME CLASSE.

§. CXXXII.

BITUME.

Nous renfermons dans cette classe tous les fossiles contenant un excès de phlogistique, en sorte que traités comme il faut, ils peuvent produire de la flamme. Ce genre est très-peu nombreux, & pour parler plus exactement, il est unique; mais comme le phlogistique est si subtil qu'il échappe facilement à nos sens, nous

pourrons considérer ses combinaisons les plus simples comme autant de genres, comme on le fait pour les métaux.

§. CXXXII. A.

* Bergman entend ici par bitumes, les fossiles *phlogistiqués*, comme nous l'avons vu §. XIX; car il place dans cette classe le soufre, le diamant, la plombagine avec les bitumes: c'est pourquoi il me semble que les différentes espèces d'air inflammable qui se rencontrent dans la nature, doivent avoir ici leurs places, aussi-bien que le pétrole & les bitumes; car, si le nom de fossiles phlogistiqués convient à quelques substances, c'est à ces airs.

§. CXXXII. B.

Air inflammable des mines. Cet air, connu sous le nom de *Feu brisou*, moffette, &c. s'allume aux lampes, & se rencontre dans plusieurs mines, sur-tout celles de charbon; il détonne avec fracas & grand danger pour les ouvriers; il faut qu'ils se couchent à terre, parce que la détonnation se fait toujours dans les parties supérieures à cause de la légèreté de cet air.

Il se dégage des charbons, des pyrites & autres minerais; il est le plus souvent mêlé d'air fixe.

§. CXXXII. C.

Air hépatique. Il est très-commun dans les soufrières, dans les mines de charbon: j'en ai rencontré dans une des galeries des salines de Bex en Suisse.

Son origine est due à des combinaisons du soufre avec différentes substances.

§. CXXXII. D.

Air inflammable des marais. Cet air est très-abondant dans les marais, dans les lieux où il croupit des eaux, avec des matières végétales & animales en décomposition, &c.

§. CXXXII. E.

Air inflammable phosphorique ; air inflammable des fontaines brûlantes. On connoit plusieurs lieux, où on voit se dégager de l'air qui s'enflamme aussi-tôt qu'il sort de terre, ou de l'eau ; car on en trouve également qui se dégage de certaines fontaines. *Pietra mala* est sur-tout célèbre par ce phénomène : M. de Volta s'est bien assuré que c'étoit de l'air inflammable ; mais on ignoroit ce qui enflammoit cet air.

Dès que nous connûmes l'air inflammable phosphorique, je soupçonnai que c'étoit un pareil air qui étoit cause de toutes ces inflammations spontanées, & mon opinion a été adoptée par tous les physiciens.

C'est encore à la même cause, que j'ai attribué ces inflammations spontanées, qu'on apperçoit dans les cimetières & autres lieux où on a enfermé beaucoup de substances animales.

§. CXXXIII.

SOUFRE.

On peut donner en général ce nom à tout acide coagulé en forme solide, par le phlogistique. Si tous les métaux sont formés par un

acide radical, ſaturé par le phlogiſtique, comme il eſt vraiſemblable & qu'on ne peut en douter pour l'arſenic, les métaux doivent trouver ici leur place; mais juſqu'à ce que cette théorie ſoit démontrée par un grand nombre d'expériences, nous n'admettrons ici que les combinaiſons qui ne contiennent rien de métallique.

§. CXXXIII. A.

☞ M. de Fourcroy, fondé ſur un autre principe, ſur celui que les ſubſtances métalliques étoient de vraies matières combuſtibles, les a rangées dans cette claſſe; ainſi ſa claſſification ſe rapproche de celle de M. Pergman: le Chimiſte Suédois les regarde comme un ſoufre, & le Chimiſte François comme des corps inflammables.

§. CXXXIV.

PHLOGISTIQUE *ſaturé d'acide vitriolique. Soufre ordinaire.* Cronſtedt, *Min.* 151.

§. CXXXIV. A.

☞ Le SOUFRE, cette ſubſtance ſi combuſtible, a toujours fixé l'attention des Chimiſtes. Pluſieurs ont cherché à deviner ſa nature, à le décompoſer. Sthal eſt le premier qui ait dit qu'il étoit le réſultat de deux principes intimément unis enſemble, le phlogiſtique & l'acide vitriolique; ſon ſentiment a été généralement adopté, juſqu'à ce que la nouvelle théorie des gaz a conſidéré le ſoufre ſous un autre point de vue, & au lieu de faire l'acide vitriolique une des parties conſtituantes du ſoufre, elle a regardé le ſoufre comme

au contraire une partie constituante de l'acide vitrioli-que, qui n'est plus que du soufre & de l'air pur. Cette théorie ingénieuse peut jetter un très-grand jour sur plusieurs opérations chimiques, & elle mérite d'être étudiée & approfondie dans les Ouvrages fondés sur ces principes, comme les *Elémens d'Histoire Naturelle & de Chimie de M. de Fourcroy.*

§. CXXXIV. B.

Le soufre est un corps solide, sec, très-fragile, d'un jaune citron, sans odeur quand il est froid ; mais qui laisse échapper une odeur piquante quand il est échauffé ; il a une saveur qui lui est propre ; il s'électrise par frottement. L'eau paroît ne pas l'attaquer : cependant l'eau dans laquelle il a long-temps séjourné acquiert une vertu médicinale : à un feu doux il se ramollit, se fond, en prenant une couleur rougeâtre, ou brune verdâtre. Si on pousse le feu, le soufre se sublime en petites parcelles d'un beau jaune, auxquelles on a donné le nom de *Fleurs de soufre.* Enfin, si pendant qu'il est échauffé, il communique avec un corps embrâsé, il s'allume sur le champ, & brûle avec une flamme bleue ; la vapeur piquante qui s'exhale alors, est l'acide sulfureux volatil, il brûle sans laisser aucun résidu. Le soufre est susceptible de se combiner à plusieurs espèces de terres avec lesquelles il forme des foies de soufre. La terre pesante, la magnésie & sur-tout la chaux sont de ce genre. Les alkalis forment aussi des foies de soufre. Il peut s'unir à tous les métaux avec lesquels il fait des pyrites ou des mines sulfureuses & artificielles.

§. CXXXIV. C.

La nature nous offre le soufre en très-grande quan-

tité, & elle a l'art de le former journellement dans les matières animales & végétales qui éprouvent un commencement de putréfaction. On rencontre le soufre ou cristallisé ou en masse informe & pulvérente, adhérent à des substances pierreuses, terreuses, ou volcaniques; quelquefois il surnage sur les eaux minérales, ou il se dépose au fond des lacs sulfureux, comme dans ceux de Bakaika en Russie (*Journal de Physique, Supplément*, 1782, *page* 382.). M. Deyeux l'a retiré de plusieurs végétaux, de la racine de patience, de l'esprit de cochlearia, de quelques matières animales, & notamment du blanc d'œuf (*Ibid.* 1781, *Tom.* 17, pag. 241); enfin combiné avec toutes les substances métalliques, il leur sert de minéralisateur.

§. CXXXIV. D.

Au chalumeau il se fond très-facilement, s'allume & brûle avec une flamme bleue, & une odeur très-vive & suffoquante.

§. CXXXIV. E.

* Je ne répéterai pas ce que j'ai dit (page 42, tome I.) sur la nature du soufre. Dans tous les systêmes on est obligé de convenir qu'il contient du feu & de la lumière, lesquels dans sa combustion contribuent à la chaleur & à la lumière qui se dégagent, conjointement avec les mêmes principes qui peuvent se dégager de l'air pur; cet air pur se combine, on a de l'acide sulfureux ou vitriolique.

§. CXXXIV. F.

La pesanteur spécifique du soufre est environ 2,10.

Sa dureté n'est pas considérable. On peut l'estimer à 4,00.

Il se fond à 185° du thermomètre de Fahrenheit, & s'enflamme à 302°.

100 parties de soufre brûlé en donnent environ 70 d'acide vitriolique.

§. CXXXIV. G.

La forme primitive de sa cristallisation est l'octaèdre rhomboïdal, formé par deux pyramides tétraèdres, obliquangles & obtuses, jointes base à base: on a ensuite un grand mombre de modifications du même octaèdre.

Sa cristallisation confuse est en fibres, ou petits prismes comprimés & allongés: c'est sous cette forme qu'il détermine souvent la cristallisation de plusieurs métaux qu'il minéralise, tels que le mercure, l'antimoine, le fer, &c.

§. CXXXIV. H.

Le soufre se trouve ordinairement en abondance auprès des volcans, tels qu'à la Solfatare, à la Guadeloupe, &c. Il se présente le plus souvent, sous forme citrine luisante, en petits grains réunis.

On le trouve sous forme de gros cristaux octaèdres, à Conilla, à quatre lieues de Cadix; souvent il est mêlé avec du spath calcaire blanc.

On en rencontre dans des géodes siliceuses, à Poligny en Franche-Comté.

A Bevieux en Suisse, on le trouve aussi cristallisé en octaèdre.

Enfin, il est peu d'endroits où on amoncèle des parties animales en putréfaction, mêlangées avec des terres, où on ne puisse trouver du soufre: l'odeur hépatique qui s'en dégage annonce sa présence.

& se consume ; ce qui la distingue de la molybdène, c'est qu'elle ne laisse point de poussière blanche dans la cuiller, & mieux encore en l'essayant par l'alkali minéral, qui ne la dissout pas ; le borax & le sel microcosmique ne lui occasionnent aucun changement.

§. CXXXV. D.

* La plombagine diffère entièrement de la molybdène, puisque celle-ci est une substance métallique ; mais il est assez difficile de les distinguer, pour que jusqu'à ces derniers temps on les ait confondues. La molybdène se présente toujours sous forme de lames, à surfaces larges & lisses, au lieu que la texture de la plombagine est toujours d'un grain plus ou moins fin, & plus le grain en est fin, plus elle est belle.

§. CXXXV. E.

Sa dureté est peu considérable, & peut être estimée à 3,00.

On ne l'a pas encore trouvée cristallisée.

Sa pesanteur spécifique varie à raison du plus ou moins de fer qu'elle peut contenir, depuis 1,987, jusqu'à 2,267.

La plus belle plombagine connue est celle de Reswick dans le duché de Cumberland, en Angleterre ; elle s'y nomme Kellou ; on l'y trouve en morceaux assez considérables, qu'on scie pour faire des crayons.

On trouve de la plombagine en Allemagne, en Espagne, en Amérique, & en France, à Bleoux, dans la haute Provence, dans le comté de Foix, &c.

Mais nulle part elle n'est aussi pure que celle d'Angleterre ; aussi les Anglois en ménagent-ils l'exploita-

tion avec art : ils n'en retirent qu'une petite quantité à la fois, & ils ferment ensuite la mine.

§. CXXXV. F.

Plombagine des fourneaux. Dans les grandes fontes de fer il se forme une assez grande quantité de véritable plombagine, par la combinaison d'une portion de fer avec l'autre portion quelconque constituante de la plombagine.

§. CXXXV. G.

Schéele avoit regardé la plombagine comme composée de phlogistique & de fer, parce qu'en la faisant détoner avec le nitre, il en retiroit beaucoup d'air fixe, & comme il falloit deux fois plus de nitre pour en faire détoner une partie, que pour faire détoner égale quantité de charbon, il en concluoit qu'elle contenoit deux fois plus de phlogistique que le charbon.

Dans la doctrine anti-phlogistique, où on regarde l'air fixe comme un composé de charbon, on a dit & on a dû dire que la plombagine étoit composée de charbon & de fer, d'après les expériences de Sc[illegible].

J'ai prouvé que le charbon contenoi[illegible] l'air inflammable & de l'air phlogistiqué, & les expériences de M. Austin prouvent que l'air fixe est composé d'air inflammable pesant, c'est-à-dire, d'air inflammable & d'air phlogistiqué : ce qui détruit cette doctrine, & ramène à celle de Schéele.

§. CXXXV. H.

Plombagine charboneuse de Schemnitz en Hongrie. Anthracolithe. Elle a été découverte récemment ; elle

diffère de la plombagine ordinaire, en ce qu'elle ne tache point les doigts; elle a une cassure conchoïde & luisante; elle est légère & compacte : sous une moufle elle perd 0,90 de son poids; par l'analyse on en a retiré,

principe combustible.....0,90
terre argilleuse.....0,05
terre siliceuse.....0,02
fer.....0,03

§. CXXXV. I.

Plombagine charboneuse hexaèdre. Elle a été trouvée en Suisse par M. le comte de Razoumowski, qui y a soupçonné un métal; elle est noirâtre; parfaitement opaque, tache les doigts; elle se casse en morceaux anguleux qui affectent la figure parallélipipède ou cubique, ce qui l'a fait appeler hexaèdre; elle est légère, & a environ le poids du charbon de pierre.

§. CXXXV. K.

La portion de fer que contient la plombagine l'a fait mettre par quelques Minéralogistes au rang des mines de fer.

§. CXXXVI.

PHLOGISTIQUE *uni avec l'acide vitriolique & molybdénique*, ou, *ce qui est la même chose, soufre uni avec l'acide de la molybdène. Molybdène.* Cronstedt, *Min.* §. 154, B, C.

J'ai déjà démontré (§. 32) que l'acide de la molybdène, tel qu'on peut l'obtenir à nud, peut à peine être dépouillé de son phlogistique.

Si cet acide a une origine métallique, la molybdène peut être regardée comme une espèce de minéralisation, & par conséquent être rangée parmi les mines.

§. CXXXVI. A.

☞ Dans tous les systêmes de Minéralogie, on avoit placé la molybdène avec la plombagine. Le peu de connoissance que l'on avoit de la nature de cette substance, a été cause qu'on l'a toujours mal classée; mais le beau mémoire de M. Schéele, imprimé dans le Journal de Physique, 1782, t. 20, p. 342, a appris qu'elle n'étoit qu'une union du soufre à un acide particulier, qu'il a nommé *acide de la molybdène*. Nous renvoyons à ce mémoire, pour le détail des expériences; nous nous contenterons de donner ici ses caractères, tant chimiques qu'extérieurs, & les moyens de ne point la confondre avec la plombagine.

§. CXXXVI. B.

La MOLYBDÈNE est composée de particules écailleuses, plus ou moins grandes, peu serrées les unes contre les autres, elle est douce & grasse au toucher, tache les doigts & laisse des traces d'un noir clair, ou plutôt d'un gris de cendre; sa poussière est bleuâtre; elle se laisse couper & tailler au couteau; elle se volatilise presque toute entière à feu ouvert, & exhale une odeur de soufre: quand tout le soufre est dissipé, il ne reste plus qu'une terre blanche, qui est l'acide de la molybdène. *Voyez* §. 32. B. les expériences qui prouvent que cette

terre eſt un acide. L'acide arſenical & l'acide nitreux ſont les ſeuls qui aient de l'action ſur ce minéral.

§. CXXXVI. C.

Les caractères diſtinctifs de la plombagine & de la molybdène, c'eſt que les acides, tant digérés que bouillis ſur la plombagine, n'y produiſent aucun changement ſenſible; au lieu que les acides nitreux & arſenical diſſolvent la molybdène. La première contient toujours un peu de fer, comme le prouvent les acides avec leſquels on l'a traitée, & les fleurs martiales que l'on en obtient avec le ſel ammoniac. La molybdène ſe volatiliſe preſque toute entière à feu ouvert, & la plombagine n'y perd que $\frac{90}{100}$. La molybdène miſe à détonner avec du nitre, laiſſe une maſſe rougeâtre, & la plombagine dans la même expérience une maſſe fluide, noire & brillante; ces deux réſidus, diſſous dans l'eau, le premier donne un foie de ſoufre, que ne donne pas le ſecond; enfin, la molybdène, traitée avec les réductifs, peut donner un régule, ſuivant une Lettre écrite de Suède à M. de Morveau; & l'on n'en a pas encore pu obtenir de la plombagine.

§. CXXXVI. D.

Au chalumeau, quoique la molybdène contienne du ſoufre, elle ne s'allume pas; mais dans la cuiller elle donne une fumée blanche, dans la direction du vent, qui devient bleue à l'approche du cône intérieur de la flamme; elle eſt à peine attaquée par le borax & le ſel microcoſmique, mais elle ſe diſſout avec effervescence dans l'alkali minéral, & forme avec lui un foie de ſoufre.

§. CXXXVI. E.

* La *molybdène*. Il eſt aujourd'hui bien reconnu que la molybdène eſt une ſubſtance métallique ; ainſi nous en parlerons à l'article des métaux.

PÉTROLE.

§. CXXXVII.

On trouve, dans la claſſe des foſſiles, le phlogiſtique combiné avec la matière huileuſe ; mais pluſieurs Naturaliſtes le dérivent alors du règne végétal.

§. CXXXVIII.

PÉTROLE *pur & iſolé*. Cronſtedt, *Min.* §. 147-150.

§. CXXXVIII. A.

☞ Le PÉTROLE eſt un bitume fluide qui coule entre les pierres & les rochers ; c'eſt une véritable huile bitumineuſe. Les propriétés chimiques du pétrole ſont les mêmes que celles des bitumes en général que nous avons détaillées, §. 22. A. On doit y ajouter ſeulement que certaines eſpèces de pétrole, comme le naphte, ſont très-volatiles & ſi combuſtibles, qu'elles s'enflamment à l'approche ſeule de quelque matière en combuſtion. Le pétrole brun donne un phlegme acide, ce qui le rapproche un peu du ſuccin.

§. CXXXVIII. B.

Comme tous les pétroles ne varient entr'eux que par rapport à leur fluidité & à leur ténacité, je crois qu'on peut très bien les classer ensemble; & alors on aura 1°. le naphte, dont la subtilité, la limpidité, la pureté & la légèreté, égalent presque celles de l'esprit-de-vin; il surnage tous les liquides; une goutte de naphte s'étend sur l'eau comme l'huile; il répand une odeur assez agréable; il s'enflamme, comme nous l'avons dit plus haut, à l'approche d'un corps embrâsé, & même à une certaine distance; à la longue il perd son odeur & sa couleur, & s'épaissit comme l'huile de succin; on en connoît trois variétés, le naphte blanc, le naphte rouge & le naphte vert ou foncé; le plus beau vient d'une péninsule de la mer Caspienne, que Kempfer nomme *Okefra*; il sort à travers la terre, dans des citernes ou puits creusés exprès; on en trouve à Baku en Perse. (*Voyez Journ. de Physique*, *année* 1782, *tom.* 20, *p.* 161.)

2°. Le PETROLE dont le caractère distinctif est d'être épais comme l'huile grasse, d'avoir une odeur approchante de celle de la térébenthine, ou plutôt de l'huile de succin, d'une saveur acide pénétrante, plus léger que l'esprit-de-vin; quand il est bien pur, il le surnage; il brûle d'une flamme bleue; mais avec le temps il perd son odeur & sa couleur; il s'épaissit & prend une couleur noire; on en connoît trois variétés principales. 1°. Le pétrole jaunâtre qui est très léger & très-volatil; on le trouve près de Modène en Italie; 2°. le pétrole rougeâtre ou d'un jaune rouge, tel est celui qui se recueille à Gabian & en Alsace; enfin le pétrole noirâtre ou brun, c'est le plus pesant & le plus

commun;

commun : l'Angleterre, l'Italie, la France, l'Allemagne, la Suède, en fournissent ; on en trouve tantôt coulant à travers les fentes des rochers, tantôt mêlé à de la terre & suintant à travers, tantôt enfin nageant sur les eaux, comme dans la fontaine ardente de Sainte-Catherine en Ecosse.

3°. Le MALTHE ou la poix minérale ; sa consistance est grasse ; il est noir, peu coulant, & tenace comme la poix ; au feu il répand une odeur forte & désagréable ; sa tenacité fait qu'on le trouve toujours adhérent à quelques corps ; on en connoît deux variétés, le malthe noir & le malthe rougeâtre ; on en trouve en Auvergne, en Suisse, & dans quelques endroits de la Suède, & toujours mêlé avec de la terre.

4°. Le PISSASPHALTE ; il est d'une consistance moyenne entre celle du pétrole ordinaire & de l'asphalte ou bitume de Judée. Le bitume que l'on recueille en Auvergne, près de Clermont-Ferrand, au puits de la Pege, est le vrai pissasphalte.

§. CXXXVIII. C.

Les bitumes solides ne diffèrent des fluides que par le rapprochement de leurs parties constituantes ; on doit les réunir ici ; on en connoît deux principaux, l'asphalte & le jayet.

§. CXXXVIII. D.

L'ASPHALTE, ou bitume de Judée, ainsi nommé parce qu'on le trouve sur les eaux du lac Asphaltide en Judée, est un bitume solide, noir, cassant, assez brillant sur-tout dans sa cassure, qui est vitreuse ; sa couleur noire n'est qu'un rouge brun foncé, puisqu'une

lame mince de ce bitume paroît rouge lorſqu'on la place entre l'œil & la lumière; il ſurnage l'eau, & au feu il brûle en répandant une odeur de ſuccin; lorſqu'il eſt très-pur, il brûle d'une flamme claire, ſans laiſſer aucun réſidu; quand il ne l'eſt pas, il laiſſe un charbon ou plutôt une eſpèce de ſcorie. On trouve encore l'aſphalte dans pluſieurs lacs de la Chine, en Danemarck, en Suède, au Valfrode, dans la principauté de Neuchâtel; je l'ai rencontré près d'Orthès dans le Béarn.

§. CXXXVIII. E.

Le JAYET eſt un bitume très-compacte, auſſi dur que de la pierre; il n'a point de fente, & n'eſt pas fragile comme l'aſphalte; ſa caſſure eſt brillante & vitreuſe, & il eſt ſuſceptible de prendre un beau poli; il ſurnage l'eau; quand on le frotte, il devient un peu électrique; il coule en répandant une fumée obſcure & une odeur bitumineuſe. On trouve le jayet en France dans la Provence & dans le Comté de Foix; on en exploite une carrière dans les Pyrénées; la Suède, l'Allemagne & l'Irlande en fourniſſent auſſi.

§. CXXXVIII. F.

* Suif minéral, *mumia* belleſoon. C'eſt une ſubſtance parfaitement blanche, ſemblable au ſuif, mais plus fragile; elle a été trouvée en 1736, ſur l'eau de la mer, vers la Finlande.

Sa peſanteur ſpécifique eſt 0,770, & celle du ſuif eſt de 0,969; elle brûle avec une flamme bleue.

M. Herman en a trouvé auſſi dans l'eau d'une fontaine près de Straſbourg: cette ſubſtance paroît tenue dans un véritable état de diſſolution; mais en faiſant

bouillir l'eau de la fontaine, on voit surnager une substance concrète qui a une parfaite ressemblance avec le suif animal; l'esprit-de-vin la dissout pur, & ne l'attaque, que lorsqu'elle a été divisée par la chaleur; mais il l'abandonne dès que le mélange a été refroidi.

Il paroît que c'est encore la même substance qu'on retrouve en Perse, & qui est connue sous les noms de *Kodreti*, *Tsienpon*, &c. elle se rencontre dans des rochers mêlée avec du pétrole.

On a encore trouvé une substance analogue dans le Lancashire en Angleterre, qu'on a retirée d'une espèce de tourbe.

Cette substance ne paroît qu'une huile minérale, qui est rendue concrète, vraisemblablement parce qu'elle s'est trouvée avec des substances qui lui ont fourni beaucoup d'air pur: celle de la fontaine d'auprès de Strasbourg est vraisemblablement dans un état savonneux, qui la rend soluble dans l'eau.

§ CXXXVIII. G.

Cahout-chou fossile. C'est un bitume brun, qui se trouve dans le Derbyshire en Angleterre; il est ordinairement sur de la galène, ou du spath calcaire mêlangé avec cette galène.

Ce bitume est de deux sortes, l'un brun luisant, dur comme de la résine & cassant de même d'une manière concoïde ou vitreuse.

La seconde espèce est d'un brun un peu plus foncé, mol, élastique précisément comme le cahout-chou ou gomme élastique: à l'intérieur elle est d'un jaune verdâtre.

J'ai fait voir que ces deux espèces donnent à l'ana-

lyse les mêmes produits que le véritable cahout-chou ; ce qui m'a fait conjecturer que ce bitume étoit une véritable gomme élastique fossile.

§. CXXXIX.

PÉTROLE *uni à l'argile. Charbon de terre.* Cronstedt, *Min.* §. 157-160.

§. CXXXIX. A.

☞ Le CHARBON DE TERRE, ou charbon fossile, ou houille, est une substance minérale, argilleuse, imprégnée de pétrole, & qui à l'analyse chimique, donne les mêmes principes que les bitumes, de l'eau ou flegme, de l'alkali volatil, une huile plus ou moins grasse & un charbon poreux, léger, que les Anglois nomment *Cohak*, qui à la fin se réduit en cendres. Il brûle avec vivacité, en répandant une odeur forte & particulière, & une fois embrâsé il produit une chaleur considérable, & d'autant plus durable, qu'il est plus long-temps en ignition avant que d'être totalement consumé.

§. CXXXIX. B.

Les caractères extérieurs du charbon de terre sont les suivans : il est de couleur noire en général, de différentes nuances, depuis le brillant jusqu'au mat ; plus ou moins sec, & plus ou moins friable ; quelquefois assez compacte & assez dur pour être considéré comme une pierre, presque toujours feuilletée : sa cassure est anguleuse & presque spathique ; sa solidité varie depuis le dur de la pierre jusqu'au friable & au terreux. Le charbon de terre exposé à l'air pendant quelque temps, éprouve quelques altérations, il se délite, se brise de lui-même, tombe

en efflorescence lorsqu'il est pyriteux, & se recouvre d'une poussière rougeâtre ferrugineuse ; dans les grandes chaleurs, l'ardeur du soleil fait quelquefois suinter le pétrole dont il est imprégné ; sa solidité & sa manière de se comporter au feu le fait aisément distinguer du jayet & de l'asphalte. Toutes les variétés du charbon de terre peuvent se réduire à ces deux principales. 1°. Le charbon de terre, compacte, dur, gras au toucher, noircissant les doigts, d'un noir luisant comme le jayet ; quelquefois il est si dur, & d'un grain si fin, qu'il est susceptible de poli, comme celui de Lincoln en Angleterre, dont on fait des bijoux. 2°. Le charbon de terre, tendre, friable, terreux même & se décomposant facilement à l'air.

§. CXXXIX. C.

La nature offre du charbon de terre par couches, & en très-grande masse, presque dans tous les pays ; l'Angleterre & la France, sur-tout, sont très-riches en cette production.

§. CXXXIX. D.

La tourbe est un combustible fossile, comme le charbon de terre ; mais elle en diffère, en ce que celui-ci est compacte, au lieu que la tourbe est toujours plus ou moins spongieuse.

La tourbe paroît composée d'une terre spongieuse, ferrugineuse, telle qu'elle se trouve dans les terreins humides & mouvans, mêlangée avec une plus ou moins grande quantité de racines, de plantes, de feuilles, & peut-être de débris d'animaux : la bonté de la tourbe dépend de la proportion de ces différens principes & de leur nature.

La tourbe se trouve en grande quantité dans tous les lieux marécageux.

Quelquefois elle est mêlangée de pyrite, de terre calcaire, de sel gemme, & de différentes autres substances qui y ont été apportées accidentellement.

§. CXL.

PÉTROLE *combiné avec l'huile de succin.* *Succin.* Cronstedt, *Min.* §. 133-146.

Plusieurs savans regardent le succin comme une production végétale; cependant, comme on le trouve parmi les fossiles, & que son origine n'est pas encore bien claire, je le rapporte ici.

§. CXL. A.

☞ Le SUCCIN ou ambre jaune est un bitume solide, mais cassant & friable, ordinairement assez transparent, sa couleur principale est le jaune plus ou moins clair. Il est le plus pesant des bitumes purs, aussi ne surnage-t-il pas l'eau. Il est susceptible d'un très-beau poli, & lorsqu'on le frotte il devient électrique. Les anciens lui avoient reconnu cette propriété, & comme ils le nommoient *electrum*, on en a dérivé les mots électrique, électricité.

§. CXL. B.

Il faut une chaleur très-forte pour liquéfier le succin, il s'enfle alors & se boursoufle, il s'enflamme & brûle en répandant une fumée blanche très-épaisse; mais dont l'odeur est assez agréable, que le succin donne même lorsqu'on ne fait que le briser sans le chauffer. Quand

il contient des matières hétérogènes, & qu'il eſt opaque, alors ſa flamme prend des nuances de jaune, de vert & de bleu. Enfin, il laiſſe un charbon léger, noir, & brillant qui, par l'incinération, donne un réſidu de terre brune, contenant un peu de fer. A la diſtillation, le ſuccin donne un flegme rouge, manifeſtement acide, & contenant l'odeur du ſuccin; un ſel volatil acide qui ſe ſublime, & ſe criſtalliſe en petites aiguilles blanches ou jaunâtres; une huile blanche & légère qui, ſur la fin de l'opération, devient brune, noirâtre & épaiſſe; enfin il reſte dans la cornue une maſſe noire, caſſante & ſemblable à l'aſphalte ou bitume de Judée.

§. CXL. C.

Le ſuccin ſe trouve enfoui en terre à des profondeurs plus ou moins grandes, ou dépoſé ſur les borde de la mer Baltique, dans la Pruſſe ducale. Quelquefois ce bitume renferme dans ſon ſein des inſectes entiers ou en débris, ce qui annonce aſſez qu'il a été fluide. On en compte pluſieurs variétés qui ſont tirées de ſa tranſparence, de ſon opacité & de ſes couleurs: 1°. le ſuccin tranſparent blanc; 2°. le ſuccin tranſparent d'un jaune pâle; 3°. le ſuccin tranſparent d'un jaune de citron; 4°. le ſuccin tranſparent d'un jaune d'or; c'eſt le chryſélectrum des anciens; 5°. le ſuccin tranſparent d'un rouge foncé; 6°. le ſuccin opaque blanc; 7°. le ſuccin opaque jaune; 8°. le ſuccin opaque brun; 9°. le ſuccin coloré entier, en bleu, par des matières étrangères; 10°. le ſuccin veiné.

§. CXL. D.

* Le ſuccin eſt un ſuc végétal enfoui & qui a été al-

téré jusqu'à un certain point dans les entrailles de la terre. On le trouve principalement sur les bords de la mer dans la Prusse ducale. On ne doutoit guère qu'il ne fût détaché du fond de la mer par la force des vagues, mais de nouvelles observations ne permettent plus d'en douter.

On vient de faire des fouilles sur ces côtes à environ cent pieds de profondenr; on y a rencontré des lits de bois fossiles, & à travers ces lits des morceaux de succin souvent attachés à ces bois: quelques-uns de ces morceaux de succin pesent jusqu'à 5 livres.

On ne l'a point trouvé cristallisé, excepté l'espèce suivante.

Sa dureté peut être estimée 4.

Sa pesanteur spécifique est 1,100.

Quoique la Prusse soit le lieu où on rencontre communément le succin, on en a cependant trouvé ailleurs.

§. CXL. E.

Hornistein, pierre de miel, de Werner. Succin transparent cristallisé. Ce succin se présente sous la forme de petits octaèdres parfaits composés de deux pyramides, ayant quatre faces triangulaires & une base quarrée jointes par ces bases. On dit que ces cristaux viennent de Saxe & qu'ils ont été trouvés dans des garennes de bois fossiles.

M. de Laumont nous a donné des notices sur ces cristaux, dans lesquelles il fait voir que les différences qui existent entr'eux & le véritable succin sont bien légères.

Je crois que c'est mal-à-propos que M. Werner lui donne le nom de pierre *stein*; c'est un véritable bitume fossile.

§. CXLI.

M. Aublet prétend que l'ambre gris n'eſt que le ſuc d'un arbre qui s'épaiſſit & durcit par l'évaporation: cet arbre, qui croît dans la Guyane, & qui s'appelle *cuma*, n'a pas encore été déterminé par aucun Botaniſte. Les pluies abondantes en charient des morceaux dans les rivières. M. Rouelle en ayant examiné quelques-uns, leur a reconnu l'odeur & les principales qualités de l'ambre jaune (1). Rumphius parle d'un arbre indien nommé *nanary*, qui donne un ſuc pareil à celui de l'ambre.

§. CXLI. A.

☞ L'AMBRE gris eſt une matière écailleuſe, d'une conſiſtance plus ou moins molle & tenace; mâché, il adhère aux dents comme de la poix; on ne peut pas le réduire en poudre ſous le marteau, parce que toutes ſes molécules ſe réuniſſent comme des morceaux de cire. Il répand une odeur forte, mais ſuave, & qui lui eſt propre, lorſqu'on le frotte. Il ſe liquéfie avec un feu doux, & ſe fond ſans donner de bulles ni d'écume. Il reſſemble alors à une réſine. Il s'enflamme & brûle ſans laiſſer de réſidu, s'il eſt bien pur. Il ſurnage l'eau. Les analyſes de l'ambre gris, faites par MM. Geoffroy & Newman en ont retiré un eſprit acide, un ſel acide

(1) Hiſt. des plant. de la Guyane, 1779.

concret, de l'huile & un résidu charbonneux à-peu-près comme les produits de l'ambre jaune.

§. CXLI. B.

L'ambre gris est rarement pur, il contient beaucoup de substances hétérogènes, comme des becs, des arrêtes de poissons & d'autres corps marins. Vallérius en compose sept variétés: 1°. l'ambre gris taché de jaune; 2°. l'ambre gris taché de noir; ce sont les plus belles espèces d'ambre gris; 3°. l'ambre blanc d'une seule couleur; 4°. l'ambre gris d'une seule couleur; 5°. l'ambre jaune d'une seule couleur; 6°. l'ambre brun d'une seule couleur; 7°. l'ambre noir d'une seule couleur. Les cinq variétés d'une seule couleur sont les moins estimées, parce qu'elles n'ont que peu ou point d'odeur. Elles laissent toujours un peu de résidu terreux après leur déflagration.

§. CXLI. C.

Il y a un très-grand nombre de sentimens sur l'origine de l'ambre gris; mais nous ne ferons mention que de celui de M. Schediawer, anglois, qui paroît appuyé sur des observations exactes. Il avoit d'abord remarqué que les pêcheurs de baleines, lorsqu'ils prennent celle nommée *physeter-macrocephalus*, l'espèce qui donne le *spermaceti*, ne manquoient jamais de chercher dans leurs intestins de l'ambre gris, & qu'ils en trouvoient presque toujours; il découvrit ensuite que la nourriture principale de cette baleine étoit la sèche à huit bras; & l'ambre gris tiré des intestins de la baleine, étoit toujours rempli de becs & des os de sèche; il en a conclu avec raison que l'ambre gris n'étoit qu'un ex-

crément de baleine, singulièrement endurci, & mêlé encore avec les parties non digérées de sa nourriture. (*Voyez Journal de Physique*, 1784.) On avoit déjà observé que les sèches de la Méditerranée avoient une odeur d'ambre.

§. CXLI. D.

* L'ambre gris ne peut plus être regardé comme le suc d'un arbre qui seroit entraîné dans la mer.

L'opinion de M. Schediawer est confirmée par de nouvelles observations. On a trouvé dans l'estomac d'une baleine d'assez gros morceaux d'ambre gris mêlangé avec des débris de sêche.

On ne peut par conséquent classer l'ambre gris parmi les substances minérales, puisque c'est un produit animal, & qui n'a jamais été enfoui en terre; mais nous le recueillons tel que l'animal le rend.

On le rencontre dans plusieurs mers & sur plusieurs côtes; il s'en trouve même sur nos côtes de France, depuis Bordeaux jusqu'à Bayonne.

On ne l'a pas encore observé sous forme cristalline.

Sa dureté est très-foible & peut être estimée 0,100.

Sa pesanteur spécifique n'a pas été estimée.

DIAMANT.

§. CXLII.

AU premier coup d'œil il paroît singulier que je tire de la classe des pierres gemmes la première de toutes, le diamant, & que je la place

ici ; mais, tout bien pesé, j'avoue que je ne trouve pas de lieu qui lui convienne mieux. Personne, jusqu'à présent, n'a pu le décomposer par voie humide (1) ; & exposé au feu dans des vaisseaux ouverts, il s'y consume tout entier, avec une petite flamme qui paroît sur sa superficie à mesure qu'il brûle. Cette déflagration, quoique lente, annonce de sa part une affinité très-distincte avec les corps inflammables : de plus, au foyer du miroir ardent il laisse des traces de suie (2). Si dans la suite on fait quelques expériences qui démontrent que j'ai tort, je me corrigerai volontiers.

§. CXLIIA.

☞ Il n'y a plus de doute en France que le diamant ne soit un véritable corps combustible. Les belles expériences de MM. Roux, Macquer, Cadet, Lavoisier & sur-tout de M. Darcet, l'ont prouvé absolument, & il est étonnant que Vallérius dans sa nouvelle édition, les révoque en doute. Le diamant exposé au feu de fusion dans un fourneau de coupelle, rougit, paroît augmenter de volume, & devient plus brillant que la capsule dans laquelle on le met ; bientôt après on apperçoit une flamme légère & phosphorique qui l'environne comme une auréole, & le diamant brûle & se dissipe insensiblement sans répandre de vapeurs âcres, comme le

(1) Opusc. vol. II, page 112.

(2) Lavoisier, de l'Ac. de Paris.

croyoit Boyle, & sans laisser aucun résidu. *Voyez dans le Journal de Physique, Introd. tom. I & II*, la suite des expériences faites à ce sujet.

§. CXLII. B.

Le DIAMANT est la plus dure de toutes les substances minérales connues; rien ne peut l'entamer, & pour le polir il faut employer de la poussière de diamant même, connue sous le nom d'*égrisée*. Il est facile de le reconnoître à sa transparence, qui surpasse celle des corps les plus transparens. L'art de *cliver* le diamant ou de le fendre, démontre qu'il est composé de lames appliquées les unes sur les autres. Quelques diamans ne paroissent point composés de lames, mais plutôt de fibres entortillées. Ces diamans ne peuvent être taillés, & les Lapidaires les nomment *diamans de nature*. Quelquefois il se trouve une matière étrangère colorante entre ces lames, qui altère la transparence & qui occasionne peut-être l'espèce de suie que M. Lavoisier a observée recouvrant les diamans que l'on brûloit, sur-tout dans les vaisseaux fermés. Quelques expériences de M. Bergman, insérées dans le Journal de Physique, 1779, tom. XIV, p. 278, peuvent faire croire que le diamant contient une terre vitrifiable, mais singulièrement masquée & déguisée. Exposé à la lumière du soleil, il devient phosphorique, & électrique si on le frotte.

§. CXLII. C.

On trouve le diamant dans les grandes Indes, aux royaumes de Golconde & de Visapour, ordinairement dans une terre ochracée jaunâtre, sous des roches de grès ou de quartz, & quelquefois dans l'eau des torrens

qui les ont détachés de leurs mines. Il en vient aussi du Brésil, mais ils ne sont pas si parfaits que les Orientaux, & on les connoît dans le commerce sous le nom de *diamans du Portugal*. Les variétés du diamant dépendent des teintes dont ils sont nuancés. Il y en a cinq, le diamant blanc, le plus beau de tous, le jaune, le rouge, le bleu, & le noir; c'est le plus rare de tous.

§. CXLII. D.

* Le diamant. Nous renvoyons à ce que nous en avons dit à l'article des pierres précieuses ou gemmes.

J'en ai un cristallisé en octaèdre, tronqué aux deux sommets des pyramides, ce qui en fait un *décaèdre*.

QUATRIÈME CLASSE.

MÉTAUX.

§. CXLIII.

J'AI déjà annoncé (§. 133), qu'il y avoit une grande affinité entre les métaux & les corps inflammables; ceux qui s'en rapprochent le plus, sont le zinc & l'arsenic, qui, exposés au feu, donnent une flamme très-distincte. Tous contiennent le phlogistique, & dès qu'ils en sont privés, même en partie, ils se réduisent en poussière semblable à de la terre; mais la force

attractive qui réunit ces principes, n'eſt pas la même dans les divers métaux. La plupart, quand ils ſont fondus & expoſés à l'air, deviennent auſſi-tôt pulvérulens à leur ſuperficie, & ſe couvrent d'une couche terreuſe, qui ne peut être amenée à ſon état métallique, que par l'addition du principe inflammable. Ceux qui ſe gouvernent ainſi au feu, ſont déſignés ſous le nom de *métaux imparfaits*, & on en connoît onze juſqu'à préſent; *parfaits*, au contraire, tels que l'or, la platine & l'argent, ont tous leurs principes tellement unis, que quelle que ſoit la durée ou la force du feu auquel on les expoſe, ils n'éprouvent aucune calcination; & ſi on les convertit en chaux par la voie humide, ils peuvent être réduits en métal ſans autre addition que le phlogiſtique inhérent à la chaleur qui ſert à les fondre.

Le mercure tient le milieu entre les métaux, car, comme les premiers, on peut le calciner, quoique difficilement; mais auſſi il reprend, comme les derniers, au feu ſa forme métallique ſans addition.

Je claſſerai les métaux parfaits & imparfaits, ſuivant leurs gravités ſpécifiques. J'appelle *métaux natifs*, ceux qui jouïſſent complettement des propriétés métalliques; *minéraliſés*, ceux qui ſont combinés avec les acides & le ſoufre;

& *en chaux*, ceux que l'on rencontre privés de phlogiſtique (1).

§. CXLIII. A.

☞ Les *propriétes phyſiques générales* des ſubſtances métalliques ſont l'opacité, la peſanteur, la ductilité, la ténacité, la facilité de pouvoir ſe criſtalliſer, la ſaveur & l'odeur, du moins pour quelques-unes. Tous les métaux ſont abſolument opaques, & quelle que ſoit la fineſſe d'une feuille de métal, elle ne ſera jamais tranſparente. Les rayons de la lumière pourront bien paſſer à travers les pores groſſiers, mais jamais à travers la ſubſtance même, comme dans le criſtal de roche, par exemple. La peſanteur ou la gravité ſpécifique des métaux l'emporte généralement ſur celle de toutes les autres ſubſtances minérales, & l'étain, le plus léger de tous, pèſe encore deux fois plus que le marbre. Cette peſanteur dépend du rapprochement des parties ou de la denſité par laquelle le plus de parties poſſible eſt contenu dans le moindre eſpace. C'eſt auſſi à cette denſité qu'il faut rapporter leur opacité & le poli ou le brillant dont les métaux ſont ſuſceptibles. L'adhérence & l'union des parties entr'elles font que les métaux peuvent s'étendre juſqu'à un certain point ſous le marteau en lames minces, ou s'allonger en fil d'une longueur & d'une fineſſe prodigieuſe ; c'eſt ce qui conſtitue la ténacité & la malléabilité, ou ductilité par le marteau & la filière. Elles ne ſont pas les mêmes dans tous les métaux ; nous aurons ſoin de les ſpécifier à chacun. Si l'on fait fondre une ſubſtance métallique

(1) Opuſc. vol. II, p. 275.

pure

pure & qu'on la faſſe refroidir avec les précautions convenables, elle ſe criſtalliſera, c'eſt-à-dire, que ſes molécules prendront un arrangement régulier, géométrique & qui leur ſera propre. Je m'occupai de cet objet en 1780, & parvins à faire criſtalliſer tous les métaux & demi-métaux dont je pus avoir des régules purs. *Voyez Journ. de Phyſique*, 1781, *tom. XVIII*, *p.* 74, où je donne les procédés les plus ſimples pour obtenir ces criſtalliſations métalliques. Pluſieurs métaux ont une ſaveur & une odeur particulières, comme le régule d'arſenic, le régule d'antimoine, le plomb, le cuivre & le fer.

§. CXLIII. B.

Les *qualités chimiques* des métaux ſont la fuſibilité, la calcinabilité, la vitrificabilité, la volatilité & la tendance à la combinaiſon avec différentes ſubſtances. Tous les métaux ſont plus ou moins fuſibles, & quand ils ſont fondus, ils prennent toujours une figure ſenſiblement convexe, plus élevée vers le centre que vers les bords, ce qui les diſtingue des autres fluides. Quand ils ſont en très-petites maſſes, ils forment des globules ronds & quelquefois coniques, comme je l'ai obſervé pour l'antimoine. Preſque tous brûlent avec la flamme. Expoſés au feu avec le contact de l'air, ils ſe décompoſent & ſe réduiſent en chaux, ou en une eſpèce de terre métallique. Ces chaux, pouſſées à un grand feu, ſe vitrifient ou ſe volatiliſent. Enfin, les métaux ſont plus ou moins altérés par la lumière, l'air, le feu & les ſubſtances ſalines; nous entrerons dans des détails ſur ces objets, à chaque métal.

§. CXLIII. C.

Stahl & toute son école ont enseigné que les métaux étoient le résultat de la combinaison du phlogistique avec une terre particulière. La nouvelle doctrine des gaz, en rejettant le phlogistique des métaux, les considère comme des substances inflammables qui, pour brûler, ont besoin du concours de l'air dont elles absorbent le plus pur, l'air déphlogistiqué, avec lequel elles se combinent & forment des chaux métalliques. M. Bergman à Upsal, & M. Kirvan à Londres, viennent de montrer évidemment la présence du phlogistique dans les métaux, & ils sont parvenus même à estimer la quantité que chaque métal contient. *Voyez Journ. de Physique*, 1783, *t. XXI*, & 1784, *t. XXIV*.

§. CXLIII. D.

Notre projet n'étant que de parler des caractères chimiques & minéralogiques des métaux, nous omettons tout ce qui regarde leur exploitation particulière & usages économiques.

§. CXLIII. E.

* Les substances métalliques, quoique bien moins nombreuses que les pierres & les terres, occupent cependant le rang le plus distingué dans la minéralogie. Leur rareté, leur éclat, & l'utilité dont elles sont dans les arts en sont les principales causes.

Ces substances sont l'objet des recherches du Minéralogiste, du Mineur, du Métallurgiste & du Chimiste.

§. CXLIII. F.

Le Minéralogiste considère les substances métalliques sous le coup d'œil que la nature les lui présente :

Ou sous leur forme métallique, ce qu'on appelle métaux *natifs* ou métaux *vierges* :

Ou combinés avec d'autres substances qui s'appellent *minéralisateurs*.

On appelle ces combinaisons du nom général de *mines*, ou *minerai*. Mines d'argent, mines de cuivre, &c. sont les différentes combinaisons que contractent l'argent, le cuivre, &c. dans l'intérieur de la terre.

On donne encore le nom de mines aux lieux où se rencontrent ces combinaisons. On dit mines du Hartz, mines de Schemnitz, &c.

Il me semble qu'il faudroit toujours prendre le nom de mines dans cette dernière acception, & donner celui de minerais aux combinaisons des métaux avec les substances étrangères.

§. CXLIII. G.

Les mines dans ce dernier sens se présentent sous différentes formes :

Ou elles sont dans le sein des montagnes éparses en masses continues, se prolongeant dans une grande longueur, sous une épaisseur assez peu considérable, & à une profondeur plus ou moins grande : c'est ce qu'on appelle *filons*.

Ou la mine est ramassée en une masse plus ou moins considérable. C'est ce qu'on appele *mines en rognons*, ou *nids*, *nidulantes*.

Ou enfin la mine a été transportée de son lieu primitif. C'est ce qu'on appelle *mines de transport*.

§. CXLIII. H.

Les filons métalliques se trouvent dans les montagnes granitiques, dans les montagnes schisteuses ou kneis, & dans les montagnes calcaires. Mais ils sont rares dans ces dernières & dans les premières. Les riches filons sont ordinairement dans les montagnes schisteuses ou kneis.

Je regarde un filon comme un *produit de la cristallisation.* Lorsque la masse de la montagne qui contient un filon a cristallisé, les substances métalliques qui s'y sont trouvées mêlées avec les terres, se sont réunies par les loix des affinités, ont cristallisé à part, & formé le filon métallique, de même que les autres substances cristallisent souvent chacune séparément. On trouve des filons de quartz, &c. ce qu'on appelle *affleurement.*

Les mines en rognons me paroissent aussi le produit de la cristallisation, ainsi que le filon.

Quant aux mines de transport, elles sont des produits locaux de l'effet des eaux, qui, en décomposant les montagnes primitives à filons pour en former les montagnes secondaires ou tertiaires, y ont transporté avec les matières terreuses, les filons qui s'y rencontroient.

Plusieurs naturalistes distinguent les filons, en primitifs, tels que ceux que j'admets, & en filons secondaires. Ils croient que ceux-ci ont été déposés postérieurement par les eaux dans les fentes des montagnes. Cette idée ne peut se soutenir que pour les filons verticaux, ou à-peu-près verticaux, & nullement pour ceux qui s'éloignent plus ou moins de cette direction, puisque le *toit* retomberoit sur le *mur.* Or la très-grande majorité des filons est plus ou moins inclinée à l'ho-

rison ; ainsi ils ne peuvent avoir été formés de cette manière. Je n'admettrai donc cette formation possible que pour les filons verticaux, ou à-peu-près verticaux ; mais il ne suffit pas que cette formation fût possible, il faut encore prouver qu'elle a été ; & c'est ce qui paroîtra bien difficile, si on considère qu'il seroit bien singulier que cette eau qui seroit venue recouvrir cette fente ne contînt précisément que des substances métalliques, & les matières qui forment la salbanque.

D'autres Naturalistes soutiennent que les filons sont le produit de minerais volatilisés par un feu souterrein, & qui sont venus se déposer dans ces fentes.

Sans nier que cela ait pu avoir lieu dans quelques circonstances locales, par exemple, auprès des volcans, je dis que les grands filons que nous connoissons ne peuvent avoir été produits de cette manière ; 1°. il faudroit toujours supposer les fentes exister antérieurement : or nous venons de voir que cela ne pourroit avoir lieu que pour les filons verticaux ; 2°. le filon devroit donc toujours se propager en profondeur, & on n'en trouveroit jamais le fond : c'est ce qui est faux ; 3°. enfin, pour sublimer ainsi les substances métalliques qui composent les filons, il faudroit une chaleur énorme, qui n'existe pas dans l'intérieur de la terre.

§. CXLIII. I.

Le Mineur considère les substances métalliques & leurs mines sous la forme de leurs exploitations ; il distingue dans un filon :

Son *mur*, qui est la portion sur laquelle le filon repose.

Son *toît*, qui est la partie supérieure au filon ou qui le couvre.

Sa *salbanque*, qui est la partie qui accompagne le métal; car tout dans un filon n'est pas métallique; il y a des parties étrangères au métal, également contenues entre le mur & le toît; c'est ce qu'on appelle *Salbanque*.

Sa *tête*. C'est la partie du filon la plus proche de la surface de la terre.

Le Mineur distingue encore l'inclinaison du filon par rapport à l'horison, & sa *direction* relativement aux différents points cardinaux; il s'assure de l'un & de l'autre par la boussole.

L'inclinaison du filon par rapport à l'horison, ou déclinaison, se mesure par le niveau adapté à un quart-de-cercle.

La *direction* du filon est ordinairement mesurée par la boussole; le cadran de celle des Mineurs est divisé en deux fois 12, ou 24 parties; 12 du sud au nord, & 12 du nord au sud; en sorte que l'est & l'ouest se trouvent à 6.

Supposons un filon dont la *tête* est à l'est & qui plonge à l'ouest sous un angle de 45°: on dira: ce filon est à 6° de la boussole d'est à l'ouest, & sa déclinaison est de 45°.

La science du *Mineur* consiste à bien connoître les montagnes à filons, à s'assurer de la marche de ces filons, & enfin à entendre l'art d'ouvrir les galeries, les étayer, percer les puits, favoriser l'écoulement des eaux, la circulation de l'air, &c. & enfin d'extraire le minerai de la manière la plus économique.

§. CXLIII. K.

Le Métallurgiste, ou Chimiste docimastique, prend ce minerai sorti de la mine, & le traitant par les voies que l'art indique, en extrait les substances métalliques. Les principales opérations sont :

1°. Le *bocard* ; c'est-à-dire, faire réduire sous des pilons le minerai en petits morceaux qu'on appele *slick*.

2°. Le *lavage*. Le slick est porté sur de grandes tables où on fait passer des courans d'eau qui emportent les parties terreuses & pierreuses.

3°. La *combustion*. Les minerais qui contiennent beaucoup de soufre & d'arsenic, sont torréfiés pour les en dépouiller en partie.

4°. La *fusion*. Le minerai est porté à la fonderie ; & on en obtient une première *matte*, dans laquelle le métal se trouve encore mêlangé de beaucoup de substances étrangères.

5°. L'*affinage*. Cette matte est ensuite traitée par différens procédés pour séparer les substances étrangères au métal ; les principaux sont :

6°. Le *feu*. En mettant cette matte au feu, les matières terreuses se vitrifient, surnagent, & le culot métallique tombe au fond ; c'est ainsi qu'on affine le cuivre.

7°. Le *marteau*. D'autres métaux, comme la matte de fer en *fonte*, sont portés sous le gros marteau dont les coups séparent de la masse toutes les matières vitrifiées.

8°. La *liquation*. Lorsque la matte contient de l'argent & du cuivre, on y ajoute du plomb, & on le chauffe à un certain point ; celui-ci en fondant entraîne l'argent qu'il sépare du cuivre.

9°. La *coupelle*. Le plomb mêlé d'argent ou d'or est

mis dans une coupelle qu'on chauffe en favorisant un courant d'air à la surface du métal en *bain*; le plomb se change en litharge, & les métaux fins demeurent purs.

10°. Le *départ*. Pour séparer l'or de l'argent, on met la masse dans de l'eau-forte préparée, qui dissout le second sans attaquer le premier.

M. Keir a fait voir que l'acide vitriolique mêlé avec le nitre, pouvoit faire le départ du cuivre & de l'argent.

11°. *L'amalgamation*. Lorsque l'or ou l'argent se trouvent en nature dans un minerai, on verse dessus du mercure qui s'amalgame avec eux; on porte cet amalgame dans des fourneaux particuliers; le mercure s'évapore, & les métaux purs demeurent.

12°. La *sublimation*. Les métaux faciles à sublimer, tels que l'arsenic, le zinc, sont sublimés dans des cheminées.

Le mercure est extrait du cinabre, en chauffant celui-ci dans une suite d'aludels, ou cheminée horisontale, & le mercure va se rendre dans un récipient, ou grande chambre.

§. CXLIII. L.

Les travaux du Métallurgiste doivent être éclairés par la Chimie, qui, en s'assurant des différentes substances combinées avec le métal, ou minéralisateurs, donne les moyens de les en séparer.

Ces minéralisateurs, qu'on bornoit autrefois au soufre & à l'arsenic, sont très-nombreux; on connoît déjà:

1°. Le soufre.

2°. Le foie de soufre, ou air inflammable sulfureux.

3°. L'acide vitriolique.

4°. L'arſenic.

5°. L'acide arſenical.

6°. Le phoſphore.

7°. L'acide phoſphorique.

8°. L'air inflammable phoſphorique.

9°. L'acide tunſtique.

10°. L'acide molybdique.

11°. L'acide marin.

12°. L'acide aérien.

13°. L'air pur.

14°. La matière de la chaleur (ſuivant Romé de Liſle dans les criſtaux d'étain).

15°. La plombagine (les plombagines communes contiennent toutes du fer qui les minéraliſe).

16°. Peut-être les terres (il y a des terres dans les pyrites & dans pluſieurs mines).

17°. Les métaux eux-mêmes les uns par rapport aux autres. Nous avons un amalgame natif de plomb ; ce ſont des alliages naturels ; & la plupart des mines contiennent un grand nombre de métaux différens.

18°. L'acide *fluorique*. Les fluors ſont ſi abondans dans les filons, que je ne doute pas que cet acide ne ſoit combiné avec quelque ſubſtance métallique ; mais l'analyſe ne l'a pas encore rafiné.

19°. L'acide *boracique*. L'acide boracique eſt aſſez abondant dans le règne minéral, pour qu'on le trouve combiné avec des ſubſtances métalliques ; mais on ne connoît pas encore cette combinaiſon.

20°. L'*alkali volatil*. On avoit cru qu'il étoit le minéraliſateur du cuivre bleu ou azuré ; mais on n'a encore pu l'en retirer.

L'alkali volatil ne paroît pas appartenir au règne

minéral comme nous l'avons dit ; il ne pourroit donc s'y trouver qu'autant qu'il y auroit été porté des autres règnes ; & ainsi, il ne seroit minéralisateur que dans des circonstances particulières & locales.

21°. Les *bitumes*. On trouve des substances métalliques avec des bitumes ; mais il paroît qu'il n'y a que mélange, & pas de combinaisons.

Le Chimiste doit indiquer les procédés les plus avantageux pour séparer chacun de ces minéralisateurs des substances métalliques, & les amener à leur degré de pureté.

§. CXLIII. M.

Les substances métalliques ainsi purifiées sont livrées aux arts qui les emploient aux différens usages de la société.

Tels sont les maréchaux, serruriers, couteliers, ferblantiers, chaudroniers, étameurs, fondeurs, orfèvres, bijoutiers, &c. &c.

§. CXLIII. N.

On regarde aujourd'hui les métaux comme des espèces de soufre ; c'est-à-dire,

Ou comme des acides saturés par un principe inflammable, & qui reprennent leurs qualités acides lorsque ce principe inflammable en est séparé par le concours de l'air pur :

Ou comme des substances simples, qui, unies avec l'air pur, passent à l'état d'acides.

§. CXLIII. O.

Toutes les substances métalliques ainsi que le soufre,

ont une forme cristalline particulière que nous indiquerons en parlant de chacune en particulier.

§. CXLIII. P.

La pesanteur spécifique de chacune d'elles a été déterminée.

§. CXLIII. Q.

Leur dureté n'a pas encore été assignée ; mais elle varie beaucoup à raison de leur pureté, & du degré de *recuit* qu'elles ont éprouvé.

Le fer & l'acier, par exemple, ont des degrés de dureté qui diffèrent étonnamment, si à l'état d'incandescence, ils sont plongés dans quelques corps froids. Cette dureté sera en raison de leur degré d'incandescence, & du degré de froid du liquide ou solide dans lequel on les plonge.

La seule action du marteau ou de la filière, *écrouit* ou donne du dur à un métal.

Enfin les alliages leur donnent encore beaucoup de dureté ; & on sait combien il est difficile d'avoir un métal parfaitement pur.

Aucun métal pur, la platine elle-même, ne raye le verre ; ainsi, en fixant ce degré de dureté à 8,00, nous pouvons assurer que la dureté de tous les métaux est au-dessous de ce terme.

Mais par la trempe, le fer, & sur-tout l'acier, acquièrent une dureté peut-être égale à celle du diamant.

§. CXLIII. R.

La ductilité est une qualité particulière aux substance métalliques ; & même les demi-métaux ne la possedent

qu'à un très-foible degré. On n'a point encore calculé les degrés de ductilité de chaque métal.

Il faut que le métal soit bien pur, ne soit point écroui, &c.

§. CXLIII. S.

La tenacité d'un métal, ou la force de résistance qu'opposent leurs parties à être séparées, s'estime par le poids qu'un fil donné de chaque métal peut supporter.

Il faut avoir soin d'ôter à ce fil l'écrouissement que lui a donné la filière.

§. CXLIII. T.

Les différens degrés de feu pour fondre chaque métal sont aussi dignes d'attention. Bergman l'a assigné pour la plupart des métaux.

§. CLXIV.

OR.

Ce métal pur jouit d'une gravité = 19,640. L'eau régale le dissout; mais si l'on en excepte l'acide muriatique déphlogistiqué & l'acide nitreux en certaines circonstances, aucun acide simple n'attaque l'or, à moins qu'il n'ait été calciné (1). La quantité de phlogistique qu'il faut enlever d'un quintal d'or, pour le réduire

(1) Opusc. vol. II, p. 374-376.

en chaux, s'exprime par environ 394, en supposant que le quintal d'argent, dissous par l'acide nitreux, perde 100 (1); mais l'or retient cette portion de phlogistique avec plus de ténacité que tout autre métal, si l'on en excepte peut-être la platine. L'or fond au + 705 degré de chaleur du thermomètre de Suède, & il se réduit en chaux au foyer du miroir ardent.

§. CXLIV. A.

☞ Les Alchimistes ont donné à l'or le nom de *Soleil*, parce qu'il est le plus parfait & le moins altérable de tous les métaux; il est d'une couleur jaune brillante, susceptible cependant de quelques nuances qui paroissent dépendre des substances hétérogènes avec lesquelles il est mêlangé; c'est le plus pesant de tous, mais non le plus dur; sa ductilité est extrême; une once d'or peut dorer un fil d'argent de 4,44 lieues de long; & un grain d'or peut s'étendre en superficie jusqu'à pouvoir couvrir une aire de plus de 1,400 pouces quarrés; sa ténacité est telle qu'un fil d'or d'un peu plus d'une ligne de diamètre peut supporter 500 livres avant de se rompre; plus dur & plus élastique que le plomb & l'étain, il l'est moins que l'argent, le cuivre & le fer; l'eau & l'air ne l'altèrent point; exposé au feu, il rougit long-temps avant que de se fondre; dans cet état, il est brillant, d'une couleur verte claire, tirant un peu sur le bleu; refroidi lentement, il cristallise

(1) *Dissert. de quart. phlogist. in diversis metallis.* (Journ. de Physiq. 1713, t. XXII, pag. 109.)

en pyramides à quatre faces. Il paroît, d'après le sentiment de M. Romé de l'Isle, que l'or cristallise en octaèdre, mais dont une pyramide est implantée dans la masse du régule, & dont on n'en apperçoit qu'une. Quelque long que soit le feu, l'or n'éprouve point d'altération; cependant quand il est porté au dernier point, comme dans les expériences de M. Darcet, au feu de porcelaine, & de M. Maquer, à celui du miroir ardent, l'or semble éprouver une espèce de calcination, comme les autres métaux. Les acides vitriolique, nitreux & muriatique ne dissolvent point l'or; mais l'acide muriatique déphlogistiqué par la manganèse, l'attaque; pour l'acide nitreux, il ne dissout pas réellement l'or, comme le pense M. Bergman, d'après M. Brandt, mais seulement l'attaque, le divise & le corrode méchaniquement sans se combiner avec lui, comme l'ont démontré M. Tillet & MM. de l'Académie des Sciences de Paris, & comme le dit Wallerius dans sa nouvelle édition, où il s'exprime ainsi: *A spiritu nitri non solvitur. Ab eodem vero maximè concentrato & forti solvitur quidem aurum, sed tam levi cum hoc menstruo connexione, ut concussione & motu ab eodem separari possit.* Ce n'est pas ainsi qu'agit sur l'or l'eau régale, le vrai dissolvant de ce métal; il forme avec elle une véritable combinaison qui ne peut être détruite que par les précipitations; la dissolution se fait avec effervescence; elle est d'un jaune plus ou moins foncé, & teint les matières animales d'une couleur pourpre foncée; en la faisant évaporer, elle donne des cristaux de couleur d'or; si on verse de l'alkali volatil dans cette dissolution, l'or se précipite en or fulminant. MM. Rouelle & Darcet ont découvert que l'or fulminant mêlé avec l'huile perdoit sa propriété

de fulminer ; par la chaux, la magnésie & les alkalis fixes, l'or se précipite aussi en poudre jaune ; & ce précipité est susceptible de se réduire par la chaleur, & de se dissoudre dans les acides vitriolique, nitreux, & muriatique isolés. Presque tous les métaux, le bismuth, le zinc, le mercure, l'étain, le plomb, le fer, le cuivre & l'argent, précipitent l'or de l'eau régale ; l'étain le précipite en une poudre d'un violet foncé, qui porte le nom de précipité de *cassius* ; le plomb & l'argent en un pourpre sale & foncé ; le cuivre & le fer avec son brillant métallique. Le soufre ne s'unit pas avec l'or ; mais le foie de soufre le dissout parfaitement. L'or ne se combine point avec les substances terreuses ; mais il le fait très-bien avec toutes les matières métalliques qui altèrent alors plus ou moins ses propriétés particulières.

§. CXLIV. B.

Au chalumeau il se fond sur le charbon & y reste sans altération tant qu'il est seul ; avec le sel microcosmique & le borax il donne un globule couleur de rubis.

§. CLXV.

OR *natif mêlé d'argent.*

Je ne crois pas que l'on ait trouvé de l'or parfaitement pur.

§. CXLV. A.

☞ La nature ne nous offre jamais l'or absolument pur ; il est toujours mêlé avec ou de l'argent, ou du cuivre ou du fer ; l'on est convenu cependant de donner le nom d'*or natif* à celui qui mêlé avec ces autres mé-

taux, conſerve cependant ſon brillant métallique, & n'eſt point minéraliſé par le ſoufre ou l'arſenic; on le trouve ordinairement dans des rochers de quartz, toujours en petites maſſes; quelquefois il roule en petites paillettes dans le ſein des rivières & des ruiſſeaux. M. Daubenton diſtingue ſept variétés de l'or natif: 1°. l'or natif en poudre: 2°. en grains: 3°. en paillettes: 4°. en maſſe: 5°. en filamens: 6°. en lame: 7°. criſtalliſé en octaèdre. Toutes ces variétés conſervent toujours la couleur jaune de l'or; ſeulement elle eſt plus ou moins forte; elles la conſervent au feu, ſont ſolubles dans l'eau régale, & peuvent former des amalgames avec le mercure. Le Pérou, le Mexique, la Hongrie, la Tranſilvanie, la Sibérie, offrent de l'or natif; on vient d'en découvrir une mine en Dauphiné, à la Gardette. *Voyez* la lettre de M. le baron de Dietrick ſur cette mine. (*Journal de Phyſique, mois d'Avril* 1783.)

§. CXLVI.

OR *natif mêlé de cuivre.*

§. CXLVI. A.

☞ *Voyez* §. 145. A.

§. CXLVII.

OR *natif mêlé d'argent & de cuivre.*

§. CXLVII. A.

☞ *Voyez* §. 145. A.

§.

§. CXLVIII.

OR *natif mêlé d'argent, de cuivre & de fer.*

§. CXLVIII. A.

☞ *Voyez* §. 145. A.

§. CXLVIII. B.

OR *natif dans de la galène*; on en trouve à la mine de la Gardette en Dauphiné.

§. CXLIX.

OR *minéralisé par le soufre, au moyen du fer. Pyrite aurifère.* Cronstedt, *Min.* § 166. A.

On ne peut plus à présent douter de la minéralisation de l'or (1).

§. CXLIX. A.

☞ L'or, dans cette espèce de mine, est en très-petite quantité, & dissé pour ainsi dire en atôme; ces pyrites sont d'un plus beau jaune & d'un brillant plus vif que les pyrites ordinaires; malgré cela elles sont très-difficiles à reconnoître; l'analyse seule peut assurer la présence de l'or; voici un moyen bien simple pour le reconnoître; prenez un peu de cette pyrite, mettez-la dans de l'acide nitreux, & faites digérer. L'acide dissout toutes les substances étrangères, excepté l'or & le soufre qui se précipitent au fond du vase; lavez le résidu, sous l'eau, de façon qu'il ne reste plus qu'une poussière jaune & brillante, c'est l'or. Suivant M. Sage, on extrait par ce moyen, de la pyrite martiale aurifere, moitié

(1) Opusc. vol. II, p. 411.

plus d'or que par la réduction avec le plomb ; cette pyrite, suivant Cronstedt, tient jusqu'à une once d'or ; quelquefois outre le fer il s'y rencontre un peu de zinc, & même du cuivre qui donne à la pyrite un coup d'œil verdâtre ; on en trouve à Ædelfor, en Smoland, en Hongrie, au Mexique, près de Sumatra, dans le Valais, au pays des Grisons, & dans le Dauphiné. (*Journal de Paris*, 1783, n°. 60 & *Journal de Physiq.* 1783.)

§. CXLIX. B.

M. Wallerius cite deux autres espèces de *pyrite aurifère* : 1°. l'or minéralisé par le soufre avec le mercure, cinabre aurifère ; ce cinabre aurifère se trouve en Hongrie : 2°. l'or minéralisé par le soufre avec le zinc & le fer, blendé tenant or, il est ordinairement rouge ou noir ; & outre le zinc il s'y trouve souvent de l'argent ; le rouge vient de Schwartzemberg en Saxe, & le noir de Kugelerz.

§. CXLIX. C.

Comme l'or est en très-petite quantité dans ces pyrites, il est presqu'impossible de rendre un globule sensible en le fondant & le scorifiant au chalumeau.

§. CL.

OR *mêlé d'argent, de plomb & de fer, minéralisé par le soufre. Mine aurifère de Naggiac.*

Je n'ai pas encore examiné complettement cette mine (1).

(1) Opusc. vol. II, p. 413.

§. CL. A.

☞ Il y a peu d'espèces de mine, suivant M. Sage, qui aient autant de substances métalliques rassemblées; puisqu'elle contient de la blende rouge, feuilletée & transparente, de la galène, de la mine d'antimoine spéculaire, du cuivre, de l'argent & du fer, cette mine est de couleur grise, plus ou moins sombre, en masse informe; mais quelquefois aussi elle est composée de feuillets minces, flexibles, assez tendres; elle se laisse couper au couteau; elle est dissoluble dans les acides avec effervescence, & la dissolution paroît claire & sans couleur; elle contient souvent de la manganèse aérée (§. 243. A.): on la reconnoît facilement de toutes les espèces de mines d'or, en l'exposant au feu; car l'or se fond assez facilement à l'aide du plomb qu'elle contient; & suinte à travers toute la masse en petits globules; tous les échantillons de cette mine ne sont pas également riches en or; elle vient de Naggiac en Transilvanie. Voici les variétés de cette mine données par de Born (*deuxième lettre à M. Ferber*): 1°. la mine d'or minéralisé par la galène, le fer, & des particules volatiles; elle est lamelleuse, grise, composée de petites lames flexibles & brillantes; c'est l'espèce décrite plus haut; on la trouve dans du feld-spath rose, ou dans du quartz gras: 2°. l'or mêlé de mine d'argent grise, ou de molybdène, ou d'antimoine: 3°. l'or mêlé de fer & d'arsenic sulfureux; sa texture est filamenteuse, jaunâtre, elle ressemble un peu à la mine d'argent arsenical; & minéralisé par la blende rougeâtre. (*Lithophylacium Bornianum.*)

§. CL. B.

Au chalumeau elle fume un peu sur le charbon, se liquéfie & donne un globule blanc semblable à l'argent, brillant & malléable; le borax le dissout sans mouvement & sans prendre de couleur; le sel microcosmique l'attaque avec effervescence; il devient d'un roux obscur; cette couleur disparoît quand on le tient quelque temps en fusion; à la surface du flux on apperçoit un globule métallique.

§. CL. C.

* *Or.* La pesanteur spécifique de l'or & le degré de feu nécessaire à sa fusion ont été déterminés par Bergman.

Sa dureté peut être estimée à 4,90.

Sa ductilité est très-grande, & supérieure à celle des autres métaux.

Sa ténacité est aussi très-considérable. Un fil d'or d'un dixième de pouce de diamètre peut supporter 5,00 livres avant de se rompre.

L'or cristallise, la forme qu'il affecte est l'octaèdre aluminiforme.

Cet octaèdre peut devenir cuniforme ou allongé.

Il peut encore être comprimé.

Enfin il peut avoir 24 facettes trapezoïdales, chaque face de l'octaèdre se changeant en trois trapezes.

Sa couleur est jaune.

Elle eſt toujours mêlangée de particules ferrugineuſes noirâtres que j'ai prouvé être un véritable *éthiops* martial qui a pu être produit par le feu ou par l'eau.

La platine du commerce contient ſouvent de l'or qu'on n'en a pas entièremens ſéparé.

On ſe ſert pour cette opération du mercure ; c'eſt pourquoi il y a ſouvent du mercure dans cette même platine.

Enfin on y rencontre également différentes ſubſtances pierreuſes, criſtaux de roche, &c.

§. CLI. E.

On n'a pas encore obtenu la platine ſous forme criſtalliſée ; mais il n'eſt pas douteux qu'on peut l'avoir criſtalliſée.

La platine eſt la ſubſtance la plus peſante de la nature. On a beaucoup varié dans les différentes eſtimations qu'on en a données. Je l'eſtime à 22,000.

Sa dureté eſt conſidérable & je l'eſtime à 6,10.

On n'a pas encore eſtimé ſa ténacité, ni ſa ductilité ; mais elles ſont aſſez grandes.

Sa couleur tient le milieu entre celle du fer & de l'argent.

§. CLII.

PLATINE *native jointe au fer.* Cronſtedt, *Min.* §. 179.

Je crois que l'on n'a jamais trouvé de platine ſans mêlange avec le fer, dont cependant il eſt facile de la dépouiller (1).

Opuſc. vol. II, p. 181.

temps s'en ſont occupés. MM. le comte de Buffon, Margraff, Lewis, Macquer, Baumé, Deliſle, & ſurtout MM. de Morveau, Bergman & Tillet, le comte de Sickingen, l'ont traité de toutes les manières, & malgré tout cela, il paroît encore indécis pour quelques naturaliſtes, ſi la platine eſt un vrai métal, ou ſi elle n'eſt qu'un mélange intime d'or & de fer. Mais les derniers travaux de M. de Sickingen prouvent abſolument que c'eſt un métal propre, que l'on peut dépouiller de tout le fer dont il eſt mêlangé. (*Voyez* Eſſai ſur la platine, imprimé en Allemand.) Voici ſes qualités extérieures & chimiques.

§. CLI. B.

La PLATINE du commerce eſt en petits grains ou plutôt en paillettes d'un blanc ſale tirant un peu ſur le bleuâtre, & ſe rapprochant de celui de l'argent. Ces grains ſont toujours mêlés à quantité de ſubſtances étrangères, comme de l'or, du fer, un peu de mercure & des parties terreuſes. Pour obtenir la platine pure & iſolée, faites chauffer le tout aſſez fort pour que tout le mercure s'évapore. Le lavage ou plutôt la digeſtion dans un acide, ſur-tout l'acide marin, excepté l'eau régale, enlève le fer & les matières terreuſes, diſſolubles dans les acides. Le barreau aimanté en ſépare encore le fer, il ne reſte plus que l'or & la platine, & on les trie ſéparément grains à grains. Les grains de platine examinés alors paroiſſent arrondis ſur les bords & roulés; ſous le marteau les uns ſont ductiles, & les autres ſe briſent en morceaux. L'air & l'eau ne l'attaquent point. La platine avoit paru réſiſter juſqu'à préſent au feu le plus violent; ſeulement elle s'y agluti-

noit un peu ; mais M. de Morveau l'a très-bien fondue au fourneau de M. Macquer, avec son flux réductif, & MM. Achard & Lavoisier l'ont fondue seule avec de l'air déphlogistiqué. Au foyer du miroir ardent, elle fume d'abord, donne des étincelles vives & ardentes, & finit par se fondre en un petit bouton d'une couleur blanche & brillante. Ce petit régule se laisse couper au couteau & est très-malléable ; les acides purs n'agissent pas plus sur la platine que sur l'or. L'eau régale seule est son dissolvant. La liqueur saturée de platine laisse déposer peu-à-peu de petits cristaux moyens qui résultent de la combinaison des acides avec la platine. Cette dissolution est la plus colorée de toutes les dissolutions métalliques ; elle est d'un brun foncé & teint les matières animales en brun noirâtre. Par l'évaporation on obtient aussi des cristaux régaliens de platine. Toutes les substances terreuses susceptibles de dissolution par l'eau régale, ainsi que les alkalis, même le minéral (*voyez* Journ. de Physiq. 1780, p. 39), précipitent la platine de l'eau régale : ce précipité, traité avec des fondans réductifs, comme le borax, le verre, &c. forment, suivant MM. Macquer & Baumé, un verre noirâtre dur, & il se révivifie un peu de platine, qui forme un culot. Le précipité de platine par le sel ammoniac, se fond très-facilement, & c'est le moyen le plus simple & le plus sûr en même temps d'obtenir la platine en régule, comme l'ont démontré M. de Morveau (*Journ. de Physiq.* 1775, *t. VI*, *p.* 193), & M. Bergman (*ibid.* 1780, *p.* 43). Le régule obtenu par ce procédé, est de la platine absolument pure, & qui n'a pas la plus petite sensibilité à l'aimant ; il est blanc comme de l'argent, plus dur que le cuivre, & est malléable. D'après MM.

gent est pur ; il tache en noir les matières animales ; dépose des cristaux de nitre d'argent par l'évaporation : ce nitre d'argent se fond au feu, & forme la pierre infernale en refroidissant. Les substances terreuses, les alkalis & les substances métalliques, décomposent le nitre d'argent ; & cette décomposition, par le mercure, produit une précipitation singulière, nommée *l'arbre de Diane*. L'acide marin ne dissout l'argent que dans l'état de gaz ou de vapeur ; mais l'on obtient bien plus facilement le muriate d'argent, en versant de l'acide marin dans une dissolution de ce métal par l'acide nitreux : ce dernier acide ayant moins d'affinité avec l'argent que le premier, l'abandonne, & l'argent se précipite combiné avec l'acide muriatique. Ce muriate d'argent est très-fusible ; à un feu doux il se fond en une masse grise & demi-transparente comme la corne, ce qui lui a fait donner le nom d'*argent corné* ou de *lune cornée*. Les alkalis & presque toutes les substances métalliques décomposent le muriate d'argent. L'eau régale dissout assez bien l'argent, & ce métal se précipite en muriate d'argent à mesure qu'il se dissout. L'argent s'allie assez bien avec tous les métaux, & il s'amalgame très-bien avec le mercure.

§. CLIII. B.

On a trouvé jusqu'à présent l'argent sous deux états particuliers, ou sous l'état de régule natif, ou sous l'état de minéral ; c'est-à-dire, minéralisé par quelques principes étrangers : on n'en a pas encore rencontré en état de chaux.

§. CLIII. C.

L'argent natif est presque de l'argent pur ; on le re-

connoît facilement à son brillant métallique & à sa couleur blanche, qui quelquefois est un peu terne ou grise, & quelquefois jaune sale. Il a toutes les propriétés du régule d'argent; il est malléable, ductile & dissoluble dans les acides; il est mêlé à d'autres mines, ou adhérent à des pierres, des rochers; quelquefois sa gangue est une argile, une terre, une ochre; mais il est toujours souillé d'une petite portion de métal étranger, comme on le peut voir dans les §. 154-161. Les variétés de l'argent natif sont, 1°. l'argent natif solide ou en masses irrégulières; *Kungsberg* en Norvège, *Neumarken* en Wermeland, où il a pour gangue une terre argilleuse; à *Sainte-Marie-aux-Mines*, on en a trouvé des masses de 50 à 60 liv. dans la terre grasse (*Monnet, Ouvr. cité, p.* 278); 2°. l'argent natif en grains: il est en petits grains ronds ou plats, disséminé dans les mines & les pierres; le *Mexique* & le *Potosi*; 3°. l'argent natif en filamens contournés de différentes manières: c'est celui que les Allemands nomment *silberzahne*; *Allemont* en Dauphiné, *Kungsberg*, *le Mexique*; 4°. l'argent natif en germination ou sous la forme de dendrites: il imite la ramification des arbres ou de la mousse; *Kungsberg*, *Potosi*, *Schnelberg*; 5°. l'argent natif en lames minces: on le rencontre dans les scissures des pierres; *Kungsberg*, *Freyberg*, *Georgenstaldt*; 6°. l'argent natif capillaire: presque dans toutes les mines d'argent, & c'est même un des états où on le rencontre le plus souvent natif: suivant Henckel & plusieurs autres Minéralogistes, cette variété, ainsi que la précédente, sont dues à la décomposition de la mine d'argent rouge, §. 166; 7°. l'argent natif cristallisé en octaèdres & en cubes isolés; *Kungsberg*, *Sainte-Marie-aux-Mines*.

§. CLIII. D.

Au chalumeau il se fond sans se calciner.

§. CLIII. E.

* *L'argent natif.* L'argent a toujours été regardé comme le second des métaux parfaits; & ses qualités lui ont mérité ce titre avec juste raison. Il ne s'altère point comme les métaux imparfaits, & il est même plus utile dans les arts que l'or lui-même, parce qu'il a plus de ductilité.

La ténacité de l'argent est beaucoup moindre que celle de l'or; un fil d'argent d'un dixième de pouce de diamètre ne peut soutenir qu'environ deux cens livres pesant avant de se rompre.

Sa ductilité est aussi moins considérable que celle de l'or; mais elle surpasse celle de tous les autres métaux.

Sa dureté peut être estimée 5,00.

La cristallisation de l'argent est le cube & l'octaèdre.

§. CLIII. F.

L'argent vierge, ou argent natif, est très-commun; on le trouve mêlé, joint, ou combiné, minéralisé par les autres métaux, & dans toutes sortes de substances pierreuses, tels que le quartz, le spath calcaire, la calcédoine, la variolite, &c. &c.

§. CLIV.

ARGENT *natif joint à l'or.*

§. CLIV. A.

* *Argent joint ou combiné, ou minéralisé par le mercure. Amalgame d'argent natif.*

L'argent se trouve souvent combiné avec le mercure,

& forme un amalgame natif. On en trouve dans les mines de Morsfeld, dans le Palatinat, & à Rosenau en Hongrie.

§. CLV.

ARGENT *natif joint au cuivre.*

§. CLVI.

ARGENT *natif joint à l'or & au cuivre.*

§. CLVII.

ARGENT *natif joint au fer.*

Le fer passe rarement $\frac{2}{100}$; mais le plus souvent il ne va pas à $\frac{1}{100}$.

§. CLVIII.

ARGENT *natif joint à l'arsenic.*

L'arsenic excède à peine $\frac{5}{100}$.

§. CLVIII. A.

☞ M. Monnet a reconnu cette espèce de mine dans un échantillon venant de Guadal-Canal en Espagne (*Journ. de Physiq. Suppl.* 1778, *p.* 50). La mine du Samson à Andreasberg au Hartz, fournit cette espèce de mine: on l'y appelle *argent arsenical* (M. le baron de Dietrich).

§. CLVIII. B.

En général, il faut bien distinguer un minéral simplement uni à l'arsenic, ou minéralisé par lui; dans

le premier cas l'arsenic est sous forme de métal, ou peut être de chaux, & dans le second il y est sous forme acide: car tel est notre sentiment, que plusieurs expériences semblent confirmer; le demi-métal, nommé *arsenic*, ne peut pas plus être minéralisateur que tout autre métal; & cet office n'appartient qu'à son acide seul, comme à l'acide aérien, au vitriolique, au marin, &c. *Voyez* l'introduction & les §. 55-228.

§. CLIX.

ARGENT *natif joint à l'antimoine.*

Fondu, il répand quelque fumée, mais il n'exhale point d'odeur d'arsenic.

§. CLIX. A.

* *Argent joint ou minéralisé par la molybdène. Argent molybdique.*

M. de Born dit que cette mine n'a encore été trouvée qu'en Hongrie à Deutsch-Pilen. Elle se présente sous forme de rognons épais d'un à deux pouces, composés de feuillets assez larges & luisans, & laissant sur le papier des traces grisâtres.

C'est la mine de molybdène contenant argent; elle est composée, argent.....0,11 ½
molybdène.....

§. CLX.

ARGENT *natif joint à l'arsenic & au fer.*

Ces trois métaux y sont ordinairement en portions égales.

§.

§. CLX. A.

☞ On trouve cette mine à Freyberg, où elle porte le nom de *mine blanche*. M. Monnet en a trouvé une ſemblable dans les mines de Guadal-Canal en Eſpagne. (*Journ. de Phyſiq. Suppl.* 1778, *p.* 43.)

Toutes les eſpèces que je viens de citer jouiſſent de l'apparence & des propriétés métalliques. Les ſubſtances hétérogènes qui y ſont mêlées ſont à la vérité peu conſidérables, mais il ne faut pas pour cela les négliger, puiſque le plus ſouvent elles excèdent $\frac{1}{300}$ de la maſſe.

* Les mines d'argent préſentent une aſſez grande confuſion chez les Auteurs les plus inſtruits; la nomenclature en eſt une des premières cauſes, parce qu'elle n'eſt point aſſez déterminée; mais la principale provient de ce que l'on a appelé *mine d'argent*, toutes celles qui contiennent plus ou moins d'argent.

Je vais préſenter une manière, qui me paroît plus claire, pour les claſſer.

Argent natif.

1°. Argent natif pur.

2°. Argent natif mêlé avec d'autres ſubſtances métalliques.

3°. Argent natif mêlé avec des ſubſtances terreuſes & pierreuſes.

Argent minéralisé par une substance.

4°. Argent minéralisé par l'air pur (chaux d'argent).

5°. Argent minéralisé par l'acide marin (argent corné).

6°. Argent minéralisé par l'acide vitriolique (vitriol d'argent).

7°. Argent minéralisé par le soufre (argent vitreux).

8°. Argent minéralisé par l'arsenic (argent arsenical).

9°. Argent minéralisé par l'acide arsenical.

Argent minéralisé par deux substances.

10°. Argent minéralisé par le soufre & l'arsenic (argent rouge).

11°. Argent minéralisé par le soufre & le fer (pyrite contenant argent).

12°. Argent minéralisé par le soufre & le plomb (galène argentifère).

13°. Argent minéralisé par le soufre & l'antimoine (argent antimonial).

14°. Argent minéralisé par le soufre & le cuivre (variété de cuivre vitreux).

15°. Argent minéralisé par le soufre & le cobalt (cobalt tricoté tenant argent).

16°. Argent minéralisé par le soufre & le nickel.

17°. Argent minéralisé par le soufre & le zinc (pechblende).

18°. Argent minéralisé par le soufre & le bismuth.

19°. Argent minéralisé par le soufre & la molybdène (argent molybdique).

20°. Argent minéralisé par l'arsenic & le fer (pyrite arsenicale tenant argent).

21°. Argent minéralisé par l'arsenic & le cobalt.

Argent minéralisé par trois substances.

22°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & le fer (mine d'argent noire).

23°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & le cuivre (mine d'argent blanche).

24°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & le bismuth.

25°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & l'antimoine (argent en plumes).

Argent minéralisé par quatre substances.

26°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, fer, cobalt (espèce CLXVIII, ci-dessous).

27°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, cuivre & fer (espèce CLXIX, ci-dessous).

28°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, fer & antimoine (espèce CLXXI, ci-dessous).

Argent minéralisé par cinq substances.

29°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, antimoine, cuivre & fer (espèce CLXX, ci-dessous).

Je borne ici cette énumération, qui néanmoins ne renferme pas toutes les mines d'argent.

Il se trouve aussi dans la plupart de ces mines des portions terreuses.

§. CLXI.

ARGENT *minéralisé par les acides marin & vitriolique. Mine d'argent corné.* Cronstedt, *Min.* §. 179.

M. Woulf est le premier qui y a découvert

§. CLXI. B.

Il faudroit joindre ici *la mine d'argent alkaline* de M. Justi qui, suivant M. Sage, n'est que de l'argent corné dans de la terre calcaire (*Elem. de Minér. t. II, p.* 332); mais elle appartient à la classe de l'argent vierge, puisque ce n'est que ce métal disséminé dans une pierre calcaire, & que l'on apperçoit facilement à l'œil nud, en la polissant, d'après l'observation de M. Brünnig. (*Minér. de Cronstedt*, 1770, *p.* 193.)

§. CLXI. C.

Au chalumeau sur le charbon elle donne plusieurs petits globules métalliques; elle se dissout dans le sel microcosmique, & le rend opaque; elle se réduit dans le borax, du moins en partie.

§. CLXII.

ARGENT *minéralisé par les acides muriatique & vitriolique, & par le soufre.*

Je doute encore si cette espèce est vraiment distincte de la précédente, car le soufre ne peut s'unir aux sels que méchaniquement.

§. CLXII. A.

☞ Cette mine est la troisième variété que nous venons de décrire; car M. Monnet ainsi que Vallerius remarquent qu'elle contient presque toujours des parties sulfureuses, & quelquefois même d'arsenicales.

§. CLXIII.

ARGENT *minéralisé par le soufre. Mine d'argent vitreuse.* Cronstedt, *Min.* §. 169.

Cette mine contient $\frac{75}{100}$, & quelquefois davantage d'argent.

§. CLXIII. A.

☞ La MINE D'ARGENT VITREUSE est pesante, d'un gris noirâtre, semblable à la mine de plomb; elle se laisse facilement couper au couteau, & le couteau y laisse une impression plus ou moins approchante de l'uni du verre, ce qui lui a fait donner par les Allemands le nom de *vitreuse*; elle est flexible & même un peu malléable; sa texture est lamelleuse; elle se fond très-facilement, & au moment même qu'elle rougit; elle est très-riche en argent, & quand elle est bien pure, elle en tient près des trois quarts de son poids, le reste est le soufre qui la minéralise; quand il s'y trouve un peu d'arsenic, alors elle est plus fragile. M. Monnet y a découvert aussi une très-petite quantité de fer. Outre ces caractères extérieurs, elle en a un particulier, qui prouve bien que cette mine n'est que de l'argent natif, pénétré de soufre; si on l'expose à une chaleur douce, pas assez forte pour la faire fondre, alors le soufre s'évapore peu-à-peu, & l'argent reste en forme d'argent vierge, en végétation ou en filets. On la trouve dans presque toutes les mines d'argent, à Kunsberg en Norvege, à Freyberg en Saxe, à Sainte-Marie en Alsace, à Schemnitz en Hongrie, à Joachimstal en Bohême, à Allemont en Dauphiné, au Mexique, &c. &c. On peut

en distinguer plusieurs variétés qui ne diffèrent guère les unes des autres que par la couleur & la cristallisation : 1°. la mine d'argent vitreuse, couleur de mine de plomb, c'est lá plus commune ; 2°. brune : Bruchman en cite une de cette couleur, qui étoit verte intérieurement ; 3°. jaunâtre : cette couleur est due à la portion d'arsenic qu'elle contient, & qui, mêlé avec le soufre, forme de l'orpiment ; 4°. verdâtre ; 5°. bleuâtre : elle est friable, semblable à des scories, ce qui lui a fait donner, par les mineurs de Freyberg, le nom de *Schlarckenerz*, mine de scorie ; 6°. en végétation ; 7°. en feuillets ; 8°. cristallisée en octaèdre, ou en prisme hexaèdre, ou en pyramides décaèdres ; 9°. enfin superficielle, lorsqu'elle recouvre des pierres.

§. CLXIII. B.

D'après l'observation de M. Bruning (*Min. de Cronstedt*, *p.* 186, *§.* 168, *edit. all.* 1770), le *Roschgewach* des Hongrois, ou la mine d'argent vitreuse des Saxons, forme le passage de la mine d'argent vitreuse à la mine d'argent rouge : comme sa couleur est noire, & que sa poussière conserve cette même couleur, Vallerius, Linné, Gmelin, l'ont rangée parmi les mines d'argent noires ; on la trouve à Freyberg en Saxe, tenant environ 140 marcs d'argent au quintal.

§. CLXIII. C.

Au chalumeau sur le charbon elle laisse aller le soufre, donne un globule brillant que l'on purifie avec le borax.

§. CLXIII. D.

* *Argent minéralisé par le soufre. Argent vitreux, argent sulfureux.*

Cette mine est tendre & se laisse ordinairement couper au couteau.

Sa gravité spécifique est 7,200.

La forme de ses cristaux est

Le cube,

L'octaèdre,

Le cristal à quatorze facettes, ou le cube tronqué dans les huit angles.

On trouve aussi l'argent vitreux en lames minces, en stries, en petits grains, &c.

§. CLXIV.

ARGENT *& fer minéralisés par le soufre. Pyrite d'argent.* Cronstedt, *Min.* §. 176; 10.

§. CLXIV. A.

☞ Cette mine pyriteuse est de couleur brune, & elle est assez pauvre; on l'a trouvée à Kunsberg en Norwège.

§. CLXIV. B.

* *Argent minéralisé par le fer & le soufre, Argent pyriteux.* C'est une pyrite martiale sulfureuse tenant argent.

On trouve à Schemnitz & à Comnits, une pyrite argentifère qui conserve sa couleur jaune, a beaucoup d'éclat, & contient depuis 2 jusqu'à 15 onces d'argent au quintal.

L'argent y est en assez petite quantité pour que la

pyrite y conserve toutes ses propriétés. En quoi elle diffère de l'espèce précédente.

§. CLXIV. C.

Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & le fer. Mine d'argent noire. Roschgewachs des Allemands. C'est une pyrite martiale, sulfureuse & arsenicale, tenant argent.

Romé de Lille la regardoit comme un passage de l'argent vitreux à l'argent rouge; mais la portion de fer que contient toujours cette mine éloigne cette idée, puisque l'argent vitreux & l'argent rouge peuvent ne point contenir de fer.

Elle se présente sous une forme noire, grenue, souvent cellulaire & spongieuse.

Elle est très-fragile.

Le fer est ici en assez petite quantité, pour que la mine conserve presque tous les caractères de l'argent vitreux, au lieu de se rapprocher de la pyrite comme les espèces précédentes.

§. CLXV.

ARGENT *& plomb minéralisés par le soufre. Galène.* Cronstedt, *Min.* §. 175; 8.

Elle contient une demi-once d'argent par quintal.

§. CLXV. A.

☞ M. Bergman place ici la galène, en vertu du principe qu'il a établi, §. 17, où il annonce que sa classification dans son systême est fondée sur la valeur du principe plutôt que sur sa quantité. Mais comme

tous les Minéralogistes ont placé la galène parmi les plombs, & que M. Bergman la cite encore, §. 185, nous renvoyons à cet article tout ce que nous avons à dire sur cette mine.

§. CLXV. B.

La quantité d'argent que contient cette mine varie infiniment, & il y en a de beaucoup plus riche que celle citée par M. Bergman.

§. CLXV. C.

* *Argent minéralisé par le plomb, le soufre, l'antimoine & le fer. Argent blanc, ou weissgiltigerz des Saxons.*

Cette mine, qu'on pourroit peut-être regarder comme une espèce de galène, est compacte, grisâtre, à petits grains, se laisse entamer au couteau.

M. Klaproth en a retiré,

argent	0,20
plomb	0,40
soufre	0,12
antimoine	0,08
fer	0,02 $\frac{1}{2}$
argile	0,07
terre siliceuse	0,00 $\frac{1}{2}$

Elle se trouve à *Erbisdof*, près de Freyberg.

§. CLXVI.

ARGENT & *arsenic minéralisés par le soufre. Mine d'argent rouge.*

Elle contient environ $\frac{70}{100}$; quelquefois on n'y

rencontre point de fer; mais souvent il y est comme dans toutes les autres espèces de mines.

§. CLXVI. A.

☞ La MINE D'ARGENT ROUGE est pesante, d'un rouge plus ou moins fort, quelquefois d'un rouge foncé, d'autres fois approchant du pourpre; elle est brillante, & si on la brise, sa poussière est toujours rouge; elle est presque toujours opaque quand elle est en masse irrégulière; mais demi-transparente lorsqu'elle est cristallisée; elle est très-friable; exposée au feu elle décrépite, laisse échapper des vapeurs arsenicales & une odeur d'ail, & fond avant que de rougir. La présence du soufre dans cette mine est prouvée, & par la couleur rouge qu'elle a, & qui est due à l'union du soufre & de l'arsenic, & par sa détonnation avec le nitre; en la chauffant par degrés & avec précaution, l'arsenic & le soufre se dégagent, se volatilisent, & laissent l'argent à nud sous forme de végétation capillaire. Cette mine contient un peu de fer, sur-tout celle qui est foncée en couleur. A Kremnitz en Hongrie, & à Joachinsthal, on en a trouvé qui avoit un peu d'or. Les principales variétés de la mine d'argent rouge sont: 1°. la rouge opaque qui vient du Potosi, & que les Espagnols nomment *Rossi-Clero*; sa couleur approche de celle du cinabre; elle est brillante, friable, & en masse; c'est la plus riche de toutes. Outre le Potosi, Andreasberg au Hartz, Salberg en Westmanie: 2°. la rouge avec une nuance bleue, Freyberg, Annaberg: 3°. la rouge grise; réduite en poussière, la nuance grise disparoît & la couleur rouge reste: 4°. la rouge noire; c'est un rouge extrêmement foncé: 5°. transparente & cristallisée, Potosi,

la Saxe, la Pohême, Sainte-Marie-aux-Mines, &c. : 6°. enfin la mine d'argent rouge en feuilles ou enduits superficiels appliqués sur une gangue quartzeuse, c'est la plus pauvre de toutes.

§. CLXVI. B.

On trouvoit à Sainte-Marie-aux-Mines, une mine d'argent rouge recouverte de réalgar, qui, nouvellement tirée de la mine, avoit la couleur vive de cire d'Espagne; & on en a abusé pour vendre aux curieux des morceaux de réalgar pur pour de la mine d'argent rouge. M. le Baron de Dietrich qui a voulu réduire de ces derniers morceaux n'en a point retiré d'argent, & toute la mine s'est volatilisée au grillage.

§. CLXVI. C.

Au chalumeau sur le charbon on dégage d'abord l'arsenic par une lente calcination, ensuite le soufre, & on purifie le bouton par le borax; elle décrépite un peu.

§. CLXVI. D.

* *Argent minéralisé par le soufre & l'arsenic. Argent rouge.*

Cette mine qui est très-brillante par sa belle couleur rouge, sa transparence, &c. intéresse d'ailleurs beaucoup les Minéralogistes par la variété des formes cristallines qu'elle présente. Elle n'est autre chose que le réalgar ou rubine d'arsenic contenant argent.

Sa dureté n'est pas considérable.

Sa gravité spécifique est 5,500.

La forme de ses cristaux est le dodécaèdre à plans rhombes comme le grenat.

vant l'axe du prisme, ce qui rend difficile de s'assurer du nombre des côtés.

Cette mine contient toujours une portion de fer; c'est pourquoi on pourroit l'appeler pyrite ferrugineuse arsenicale tenant argent. Bergman y a trouvé de l'antimoine; ce qui a engagé Romé de Lille à la ranger dans les mines d'argent antimoniales. C'est sans doute une autre variété.

La mine d'argent arsenicale, qui contient peu d'argent, a la forme concoïde, est molle, & se laisse couper au couteau. On n'en retire que quelques onces d'argent au quintal.

§. CLXVIII.

ARGENT *avec fer, arsenic & cobalt, minéralisé par le soufre.*

L'argent passe quelquefois $\frac{50}{100}$.

§. CLXVIII. A.

☞ M. Monnet, dans son nouveau Systême de Minéralogie, a parlé de cette mine. Elle ressemble assez à la précédente, & pour la forme & la couleur, & elle n'en diffère que par la portion de cobalt qu'elle contient & qui, se décomposant, la recouvre de fleurs de couleur rose. Il y a deux variétés de cette mine, l'une qui est d'une couleur sombre & terne, & très-ferrugineuse, & l'autre qui est brillante presqu'autant que la mine d'argent grise dans la fracture. Allemont en Dauphiné en fournit assez abondamment. C'est à cette espèce qu'appartient la *mine d'argent merde d'oie*, ainsi nommée à cause de sa couleur grise, brune, verte & lilas. M. Sage en a fait une excellente analyse (*Elém. de Minéral.*

Minéral. tom. II, p. 329). Il y a trouvé un peu de cuivre. Il faut obſerver que l'argent natif capillaire marche preſque toujours avec la mine d'argent merde d'oie. Il la regarde comme le produit de la décompoſition du kupfernickel par les pyrites martiales. On en trouve en Suède, en Saxe, & ſur-tout à Allemont en Dauphiné.

§. CLXIX.

ARGENT *avec cuivre, fer & arſenic, minéraliſé par le ſoufre. Mine d'argent blanche.* Cronſtedt, *Min.* §. 171.

La quantité d'argent que cette mine contient, varie beaucoup, quelquefois elle va juſqu'à $\frac{10}{100}$, d'autres fois même elle le ſurpaſſe. On nomme ordinairement la pauvre, *mine d'argent griſe.*

§. CLXIX. A.

☞ M. Bergman réunit ici, ainſi que les Minéralogiſtes, la mine d'argent blanche, *Weiſſgulden* des Allemands, avec la mine d'argent griſe, *Fahlerz* des mêmes. Je crois qu'on doit les ſéparer, puiſque la première ne contient pas du fer & que la ſeconde en contient, du moins en beaucoup plus grande quantité, ainſi que le cuivre. Il ne faut pas encore confondre la mine d'argent blanche des Mineurs dont parle M. Sage (*Ouv. cité.* tom. II, p. 328) & qui appartient aux galènes, très-riches en argent.

§. CLXIX. B.

LA MINE D'ARGENT BLANCHE dont il eſt ici queſtion

est pesante, d'une couleur blanchâtre ou d'un gris de cendre; elle est brillante & écailleuse, mais compacte, grenue dans sa cassure, quoique naturellement striée. Elle ressemble, en quelque façon, à la galène brillante à petits grains; mais elle est plus dure; elle ne se laisse pas couper au couteau, & broyée, sa couleur est blanche. Elle ne contient point, ou infiniment peu de fer. Ses variétés sont, 1°. la mine d'argent blanche, couleur de plomb; Sainte-Marie-aux-Mines, en Alsace, Guadal-Canal en Espagne, Allemont en Dauphiné, &c. &c. 2°. la mine d'argent blanche couleur d'acier; sa couleur est plus foncée & tirant sur le bleu; mais sa poussière est blanche; Sainte-Marie-aux-Mines: 3°. la mine d'argent blanche cristallisée; Joachimstal.

§. CLXIX. C.

La MINE D'ARGENT GRISE, *Falherz*, contient de plus que la précédente, une assez grande quantité de fer & de cuivre, qui lui donne des caractères particuliers. Elle diffère de la précédente, non-seulement par la couleur, qui est beaucoup plus obscure, mais encore par celle qu'elle a lorsqu'elle est réduite en poussière, & qui est grise. Elle est pesante, très-dure, propriété qu'elle doit, suivant M. Monnet, à la combinaison intime de l'arsenic & du cuivre; brillante dans sa fracture, plus elle est riche en argent & plus elle est brillante. Outre les substances métalliques que l'analyse y découvre, on en a trouvé une variété à Schemnitz, qui tenoit un peu d'or. On en connoît plusieurs variétés: 1°. la mine d'argent grise, d'un gris clair ou argentin; c'est l'espèce la plus riche; elle est plus brillante que les autres, & semble jouir, au moins pour les petits

morceaux, d'une espèce de flexibilité; Sainte-Marie-aux-Mines, le Hartz : 3°. la mine d'argent grise cristallisée; elle est belle & brillante à sa surface : 3°. la mine d'argent grise noire. C'est celle que les Allemands nomment *schawrzerz*, & les Espagnols *nigrillo*. Elle est tantôt solide, tantôt spongieuse, fragile, cellulaire, & comme vermoulue. Elle paroît être due à la décomposition de la précédente : Potosi, Bleyberg, Freyberg, Hongrie, Giromany, & Baigory, Sainte-Marie-aux-Mines, en France; quelquefois cette dernière variété est absolument terreuse, pulvérulente, d'une couleur noire & fuligineuse. Dans cet état les Allemands la nomment *schwarz-guldenerz*; quand elle conserve un peu de solidité, alors elle est caverneuse, & annonce qu'elle est le résultat d'une décomposition : Sibérie, Freyberg, Allemont en Dauphiné : quelques Auteurs y ont rapporté le *roschgewach*; voyez §. 163, B.

§. CLXIX. D.

Au chalumeau, sur le charbon, on dégage les deux principes volatils, & on a un bouton qui contient une portion de cuivre.

§. CLXIX. E.

* *Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic, avec fer & beaucoup de cuivre. Argent gris*, falherz.

Cette substance n'est qu'une mine de cuivre tenant plus ou moins d'argent. Ainsi nous en parlerons dans les mines de cuivre.

§. CLXX.

ARGENT *avec cuivre, fer, arsenic & antimoine, minéralisé par le soufre. Mine d'argent grise de Dal.* Cronstedt, *Min.* §. 173; 6.

Elle contient $\frac{34}{100}$ de cuivre, & rarement $\frac{5}{100}$ d'argent.

§. CLXX. A.

☞ Cette mine ne diffère des précédentes que par une portion d'antimoine qu'elle contient; elle approche assez, par sa couleur, de la mine d'argent grise, & sa poussière est rouge, quelquefois elle est cristallisée: Ænimskog en Dal, la Transilvanie; & depuis peu on en a trouvé de cette espèce à Altheire en Espagne, au royaume de Grenade; elle étoit massive, dure, solide, & d'un gris tirant sur le bleu. (*Monnet, Ouvr. cité*, p. 310.)

§. CLXXI.

ARGENT *avec fer, arsenic & antimoine, minéralisé par le soufre. Federez* des Allemands. Cronstedt, *Min.* §. 173; 5.

L'argent quelquefois ne passe pas une demi-once par quintal.

§. CLXXI. A.

☞ Cette mine, que l'on peut appeler MINE D'ARGENT ANTIMONIALE, est la plus légère & la plus friable de toutes; elle est grise, ou plutôt d'un bleu grisâtre, & comme la mine d'antimoine en plume, dont elle ne

diffère que par la portion d'argent qu'elle contient ; elle est en aiguilles très-fines, soyeuses, & tachant les doigts. Ces petites aiguilles sont un peu flexibles & se brisent quand on les plie trop fort. Lehman, Cronstedt, Vallerius, Bergman & M. Monnet s'accordent à dire que cette mine est pauvre en argent ; mais M. Sage croit, d'après ses analyses, que la manière dont on procède au traitement de cette mine est la cause de son peu de produit, & qu'avant de la réduire il faut absolument en séparer l'antimoine, & qu'alors elle donne jusqu'à huit marcs au quintal (*Elém. de Min. tom. II, p.* 326) ; on en trouve à Baigorri (*Journ. de Physique*, 1784).

§. CLXXI. Aa.

* *Argent antimonial.* Plusieurs mines d'antimoine contiennent de l'argent. C'est pourquoi on l'appelle *argent antimonial* ; mais il est sous un grand nombre de formes différentes suivant la nature de ces mines elles-mêmes, où l'antimoine est toujours mêlé avec d'autres substances.

Nous en parlerons plus au long en parlant des mines d'antimoine.

§. CLXXI. B.

Pour terminer tout ce qu'il y a à dire sur les mines d'argent nous ajouterons ici les variétés suivantes, tirées de Vallerius.

1°. *Mine d'argent natif ou minéralisé*, dispersé dans des pierres calcaires ou quartzeuses, sans brillant métallique.

2°. *Mine d'argent sabloneuse*, sans brillant métallique.

3°. *Mine d'argent natif ou minéralisé*, mêlé dans

une pierre légère feuilletée, & d'une couleur rouge obscur. M. Lehman est le premier qui ait décrit exactement cette mine. Selon cet Auteur elle est composée d'argile, d'hématite micacée, de soufre, de spath calcaire, de fluor minéral, de plomb & d'argent. Cette mine très-rare recouvre quelquefois les autres mines d'argent ou de galène, adhère légèrement aux parois des fentes des mines; sa couleur est d'un rouge obscur ferrugineux; sa texture feuilletée, composée de feuillets flexibles, très-légers, & surnageant l'eau; elle fait effervescence avec les acides, & elle y est dissoluble presqu'en entier, sur-tout dans l'eau forte; elle tient de 7 à 8 onces d'argent au quintal; Clausthal.

4°. *Mine d'argent natif ou minéralisé* mêlé avec de la terre. *Mine d'argent molle*; on classe dans cette variété toutes les terres marneuses, argilleuses, toutes les ochres tenant argent; on en connoît plusieurs variétés: 1°. mine d'argent molle, jaspée, ou de diverses couleurs; elle est ordinairement dans une marne ferrugineuse, parsemée de taches rouges, jaunes & vertes, & contient quelquefois de l'argent natif capillaire; elle approche beaucoup de la mine d'argent merde d'oie: Marienberg, Schemnitz; 2°. la mine d'argent molle, jaunâtre; elle doit cette couleur à une ochre martiale qui lui sert de gangue; quelquefois elle est assez riche en argent: Huelgoet en Bretagne; 3°. la mine d'argent molle, boueuse, noire & grasse; elle appartient à la mine d'argent grise, troisième variété, §. 169, C. 4°. mine d'argent molle, marneuse, blanche, solide, ou poreuse; elle fait effervescence avec les acides: la Saxe, Freyberg; 5°. la mine d'argent molle, argilleuse; c'est tout simplement de l'argile dans laquelle

se trouvent disséminées des molécules d'argent; 6°. mine d'argent molle, couleur de rouille de cuivre; elle lui doit sa couleur, ou plutôt c'est une ochre de cuivre tenant argent: Salfed, la Saxe, Nassaussingen.

§. CLXXI. C.

* *Argent minéralisé par l'air pur. Chaux d'argent, argent terreux.*

On trouve dans certaines terres martiales, & autres, de l'argent, qui par conséquent doit y être à l'état de chaux. Schéele a fait voir que les chaux d'argent donnent toujours de l'air pur.

C'est une erreur, suivant moi, de croire que les diverses espèces sont formées par la variété des matrices: il faut les examiner ailleurs, & en particulier.

§. CLXXII.

MERCURE.

Le MERCURE a une gravité spécifique = 14,110; c'est à tort qu'on a voulu le placer parmi les métaux fragiles, puisqu'à 380 degrés de froid il durcit, & dans cet état obéit au marteau à-peu-près comme le plomb; mais comme ce degré de froid n'existe pas sur notre globe, &

que ce n'eſt qu'artificiellement qu'on peut l'obtenir, il ne faut point s'étonner ſi le mercure eſt toujours liquide ou en fuſion.

L'acide nitreux le diſſout facilement; l'acide vitriolique a beſoin de l'ébullition : mais l'acide muriatique n'a aucun effet ſur lui, à moins qu'auparavant on ne lui enlève par quintal une quantité de phlogiſtique équivalente à environ 74 (1); c'eſt cette ſorte d'attraction qui fixe cette portion de phlogiſtique, qui fait donner au mercure la quatrième place dans la ſérie des métaux : elle eſt plus forte dans le mercure que dans les métaux imparfaits, & moins que dans les métaux parfaits.

§. CLXXII. A.

☞ Le MERCURE eſt, de toutes les ſubſtances métalliques, la plus ſinguliere; ſa peſanteur, plus grande que celle de tous les métaux, excepté l'or & la platine, ſa fluidité conſtante, ſon extrême volatilité, l'ont toujours fait regarder comme un être particulier qui ſous bien des rapports appartenoit aux métaux, tandis qu'il s'en éloignoit par d'autres; comme eux il eſt opaque, il a un brillant métallique d'argent lorſqu'il eſt durci par un froid artificiel, comme l'ont obtenu les Académiciens de Saint-Pétersbourg, en 1759, à un froid de

(1) Comparée à celle d'un quintal d'argent, ſuppoſée 100; mais comparée à celle d'un quintal de zinc, trouvée 181, elle eſt de 80. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

75 degrés, M. Hudchius à Albany-Fort en 1775, & M. Bicker, Secrétaire de la Société de Rotterdam, en 1776, au 56me °; lorsqu'il gèle naturellement, comme l'a observé M. Pallas, en 1772, à Krasnejark, entre le 55me & 56me °; enfin même au 39me (*Journ. méd. Lond*, 1783), il a une espèce de ténacité & de ductilité; quoiqu'il soit perpétuellement fluide comme une liqueur, il ne mouille pas, ou plutôt il ne pénètre pas les corps qu'il touche, à moins qu'il n'ait de l'affinité avec eux, comme l'or, l'argent, l'étain, &c. & ce que l'on nomme *mouillure* pour les autres fluides, se nomme amalgame pour le mercure; sa fluidité naturelle est cause qu'il se divise très-facilement en globules, & qu'il conserve toujours sa surface convexe; il ne développe aucune saveur sur la langue, quoiqu'il affecte l'estomac; en le frottant entre les doigts, on lui reconnoît une odeur particulière; ni l'air, ni l'eau n'altère cette substance métallique, mais la moindre variation dans la chaleur de l'atmosphère lui en fait éprouver une de dilatation ou de condensation, & c'est sur ce principe que l'on construit les thermomètres. A un très-grand degré de froid le mercure peut se geler, & alors il ressemble à du plomb pour la couleur & la mollesse, ou plutôt à un amalgame de plomb qui contiendroit peu de mercure; mais à la plus légère diminution de ce froid artificiel, il reprend sa fluidité. En triturant & broyant long-temps du mercure, il se réduit en une poudre grise nommée *Ethiops per se*, qui repasse facilement à l'état métallique en la chauffant. Au feu il s'échauffe & bout comme une liqueur long-temps avant que d'être rouge; il répand une fumée blanche, qui n'est que du mercure réduit en vapeurs, mais non décomposé; si on l'échauffe lente-

ment, avec le concours de l'air, & pendant très-longtemps, le mercure se calcine, & se change en une poudre rouge, brillante & disposée en petites écailles, connue sous le nom de *mercure précipité per se*, qui redevient au feu mercure coulant.

L'acide vitriolique, concentré & chauffé, dissout le mercure, & il se dépose une poudre blanche, qui est dissoluble dans l'eau. Si on verse de l'eau bouillante, en grande quantité, sur cette poudre blanche, elle passe au jaune brillant, d'autant plus vif, qu'il y a plus d'eau, & qu'elle est plus bouillante. On a donné à ce précipité le nom de *Turbith minéral.*

L'acide nitreux dissout le mercure avec vivacité; par évaporation cette dissolution donne des cristaux de nitre mercuriel.

L'acide muriatique ne dissout pas directement le mercure, mais très-bien sa chaux, & il l'enlève aux autres menstrues; quand il le précipite d'une dissolution nitreuse, il forme une masse blanchâtre, nommée *précipité blanc.* Le sublimé corrosif, ou muriate mercuriel sublimé, est une combinaison de l'acide muriatique & du mercure obtenu par sublimation d'un mêlange de nitre mercuriel, de sel marin décrépité, & de vitriol martial.

Le mercure se combine bien avec le soufre, & forme avec lui une matière noire, solide, connue sous le nom d'*éthiops minéral*, & cet éthiops sublimé donne le cinabre artificiel.

Le mercure pénètre, attaque & dissout en quelque façon presque tous les métaux par la trituration & à l'aide de la chaleur. L'or, l'argent, l'étain, le plomb, le zinc, le bismuth, éprouvent assez facilement son

ation, le cuivre plus difficilement, le fer & le régule d'antimoine encore plus, & on nomme le résultat de ces combinaisons *des amalgames*.

§. CLXXII. B.

Je ne connois point la division de l'échelle du thermomètre de M. Bergman qui marque 380 degrés pour la congélation du mercure.

§. CLXXII. C.

Au chalumeau il se volatilise tout de suite.

§. CLXXIII.

MERCURE *natif*. Cronstedt, *Min.* §. 217.

Je n'ai pu encore m'assurer suffisamment si le mercure natif ne contient pas quelqu'autre métal.

§. CLXXIII. A.

☞ Le MERCURE NATIF OU MERCURE COULANT se rencontre dans toutes les mines de mercure, en petits globules brillans & disséminés dans différentes gangues; il jouit de toute sa fluidité, de son brillant & de ses caractères métalliques; presque toujours très-pur, tantôt il coule à travers les fentes des rochers, & on le ramasse dans leur cavité, comme à Ydria, en Espagne & en Amérique; tantôt il est disséminé dans la terre, Almaden, dans de l'argile, Ydria, ou adhérent à des pierres quartzeuses, ollaires, micacées, ou enfin mêlé à différentes mines d'argent blanche, rouge, à de la galène, à de l'arsenic blanc, & à du cinabre.

Le mercure natif coulant a été autrefois l'objet des

desirs des Alchimistes Allemands, & ils le tiroient d'Ydria à très-grand prix.

§. CLXXIII. B.

MERCURE en état de chaux.

M. Sage a fait connoître cette nouvelle espèce de mine de mercure ; l'extrait de son Mémoire se trouve *Journ. de Phys.* 1784, *p.* 51. Cette mine est d'un rouge brun ; elle se casse difficilement, & est granuleuse dans sa fracture, qui est en même temps plus rouge ; elle renferme souvent du mercure coulant que la chaleur fait transsuder, mais qui rentre dans l'intérieur, à mesure que le morceau reprend la température de l'atmosphère ; elle tient jusqu'à 31 livres de mercure au quintal, & un peu d'argent ; elle vient d'Ydria dans le Frioul.

§. CLXXIII. C.

* *Mercure minéralisé par l'air pur & la matière de la chaleur. Précipité rouge natif. Chaux rouge de mercure.*

Le mercure se trouve souvent sous forme de chaux rouge ou de précipité rouge natif, & dans cet état il est minéralisé par l'air pur, uni à quelques portions d'air fixe, ou acide aérien, & au causticon ou matière de la chaleur.

§. CLXXIII. D.

Je crois être obligé d'entrer ici dans quelques détails sur cette matière de la chaleur que j'admets comme minéralisateur.

Il est bien reconnu aujourd'hui que les métaux en passant à l'état de chaux, par exemple le zinc en brû-

lant, perdent le principe qui donne le feu & la lumière, & acquièrent une portion d'air pur, dont une partie se change en air fixe ou acide aérien ; je crois qu'ils acquièrent encore un autre principe que j'appelle causticum, ou matière de la chaleur. Ceci est nécessaire pour rendre raison de la grande variété que présentent ces différentes chaux natives, & trouver leurs minéralisateurs. Il faut entrer dans quelques détails.

La dissolution nitreuse d'argent précipité par un alkali fixe aéré est blanche.

Par l'alkali volatil caustique & la chaux, est grise.

Ce précipité blanc exposé à la lumière devient également gris cendré.

La dissolution nitreuse de mercure précipitée par l'alkali aéré est blanche.

Par l'alkali volatil caustique, est d'un gris foncé.

Par l'eau de chaux, est à-peu-près de la même couleur.

Cette même dissolution de mercure mise dans une cornue, & chauffée avec l'appareil pneumato-chimique donne d'abord un précipité blanc à mesure que l'acide s'évapore. Ce précipité, en augmentant la chaleur, devient jaune, & enfin passe au rouge.

La dissolution nitreuse de plomb, précipitée par un alkali fixe aéré, est blanche ; par l'alkali volatil, est grise.

Ce même plomb en le calcinant donne d'abord une chaux grise ; cette chaux chauffée passe au jaune, (massicot) & enfin au rouge (*minium*).

La dissolution nitreuse de cuivre, précipitée par un alkali aéré, donne un précipité verd, & par l'alkali volatil, devient bleue.

Mais arrêtons-nous principalement au fer.

100 de limaille de fer exposée au feu dans un creuset devient noire, insoluble dans les acides, est attirable, laisse passer l'étincelle électrique & pèse 135.

Du fer dissous dans l'acide vitriolique & précipité par de la craie, donne un précipité blanc.

Par l'alkali fixe aéré, un précipité verd.

Par l'alkali volatil caustique, un précipité noirâtre attirable à l'aimant.

Par la chaux, un précipité à-peu-près de même nature.

Le précipité verd, exposé à l'air, devient jaune.

Ce précipité jaune devient rouge, s'il est exposé à un certain degré de feu.

Ce précipité exposé à un plus grand feu devient noirâtre & attirable à l'aimant.

Du fer exposé à l'air se change en une chaux de fer jaunâtre ou brune.

On voit que le principe qui se trouve dans la chaux vive, dans les alkalis caustiques, dans la lumière & dans le feu ou matière de la chaleur, produit à-peu-près le même effet sur les chaux d'argent, de mercure, de plomb & de fer; il donne à ces chaux une couleur d'un gris plus ou moins foncé.

La chaleur à un plus haut degré fait passer toutes ces chaux au rouge, excepté celle d'argent, qui se révivifie auparavant.

Ce principe, quel qu'il soit, je l'appellerai *causticum*, ou *matière de la chaleur.*

On retire de ces différentes chaux, 1°. de l'air pur; 2°. de l'acide aérien; 3°. il faudra y ajouter ce causticum, ou matière de la chaleur.

Ce sera donc dans les différentes proportions de ces

trois principes qu'il faudra rechercher la nature des différens états que présentent les métaux à l'état de chaux, tels que nous les trouvons dans les mines.

§. CLXXIV.

MERCURE *uni à l'argent*. Cronstedt, *Min.* §. 217.

§. CLXXIV. A.

☞ M. Cronstedt, dans sa Minéralogie, rapporte qu'en Suède, dans la mine de Sahlberg, on a trouvé l'amalgame naturel de l'argent & du mercure. M. Romé de Lisle en possède un morceau venant d'Allemagne; il est dans une gangue quartzeuse, mêlé de cinabre. Il y en a un très-beau morceau au cabinet du Jardin du Roi, à Paris. Quelquefois cet amalgame se trouve cristallisé; on en trouve à la mine de Muchel-lansberg Duché de Deux-Ponts, & à Staalberg.

§. CLXXIV. B.

* *Mercure uni au plomb.*

On a trouvé en Hongrie le mercure uni au plomb.

§. CLXXV.

MERCURE *minéralisé par les acides muriatique & vitriolique.*

La Minéralogie doit à M. Woulf la découverte de cette espèce de mine.

§. CLXXV. A.

☞ Nous avons imprimé, dans le Journal de Physique, 1777, t. I, p. 371, l'analyse que M. Woulf a

donnée de ce muriate de mercure, ou mercure corné naturel; il l'a trouvé dans le Duché de Deux-Ponts à Obermuſchel. M. Sage, qui en a fait auſſi l'analyſe en diſtingue deux eſpèces: la première, qu'il nomme *mine de mercure corné volatil*, ou *mercure doux natif*. Elle a pour gangue une mine de fer terreuſe, dans les cavités de laquelle elle eſt preſque toujours criſtalliſée. Ces criſtaux varient par leur forme & leur couleur; il y en a de blancs, de gris, de verdâtres, de tranſparens & d'opaques; expoſée au feu, ſans intermède, elle ſe volatiliſe & ſe ſublime ſans ſe décompoſer; ſuivant ce Chimiſte, elle tient 86 liv. par quintal. Il nomme la ſeconde eſpèce, *mine de mercure cornée brune*: cette mine qui vient de Carinthie ſe trouve en maſſes irrégulières, peſantes & ſolides; quoique le mercure n'y ſoit pas apparent, la ſeule chaleur de la main ſuffit pour en faire ſortir des globules qui ſuintent de divers points de la ſurface, & rentrent dans l'intérieur du morceau, à meſure qu'il reprend la température de l'atmoſphère (*Elém. de Min. t. II, p.* 60 & 62); elle tient quelfois un peu de fer & de terre calcaire.

§. CLXXV. B.

* *Mercure minéraliſé par l'acide marin. Mercure corné.*

La forme de ces criſtaux eſt le priſme tétraèdre rhomboïdal, terminé par des pyramides tétraèdres.

On ſait aujourd'hui que le mercure n'eſt diſſous par l'acide marin qu'autant qu'il eſt ſurchargé d'air pur, ou qu'il eſt à l'état d'acide déphlogiſtiqué.

§.

§. CLXXV. C.

Mercure minéralisé par l'acide vitriolique.

Dans le mercure corné il se trouve toujours une portion de vitriol de mercure, comme l'a fait voir M. Woulf.

§. CLXXVI.

MERCURE *minéralisé par le soufre. Cinabre.* Cronstedt, *Min.* §. 218.

§. CLXXVI. A.

☞ Le CINABRE naturel ou la combinaison du soufre & du mercure, faite directement par la nature, est ordinairement pesant, d'une couleur rouge, ou brune rougeâtre; il tache les doigts; si on le broie ou qu'on le coupe, la couleur paroît plus vive, & elle perd en même temps son brillant. Sa texture intérieure est aiguillée, ou feuilletée, ou grenue, presque toujours opaque, & il n'est transparent que lorsqu'il est cristallisé. Au feu, il se volatilise & se dissipe comme le cinabre artificiel. L'adhérence & la combinaison du soufre & du mercure est si intime dans le cinabre, qu'aucun acide ne peut la détruire. Les principales variétés du cinabre sont, 1°. le cinabre friable ou en fleurs, *vermillon natif.* Il a la consistance d'une terre ou d'une poussière très-fine; quelquefois il est aiguillé, il est d'un rouge brillant satiné. Ydria, Duché de Deux-Ponts, Méridot, en Normandie; 2°. le cinabre strié ou en aiguilles; il ressemble beaucoup au cinabre artificiel. Sa couleur est d'un beau rouge brillant, il est assez friable. C'est le plus riche de tous. A Muschel, on le trouve quelquefois entremêlé de pyrites & formant des stries

allant d'un centre à la circonférence. L'on en voit de pareils morceaux dans le cabinet de M. le baron de Dietrich. Almaden, Duché de Deux-Ponts, Transilvanie; 3°. le cinabre feuilleté; il ne diffère du précédent que par la forme; 4°. le cinabre grenu, d'un rouge obscur, assez souvent compacte & solide, quelquefois d'un rouge clair de fleurs de pêcher. Il contient souvent du mercure coulant. Les endroits cités, Siebenburgen; 5°. le cinabre argilleux, qui se trouve mêlé à des terres bolaires. Sa texture est lamelleuse; il est gras au toucher & se divise aisément dans l'eau, à cause de l'argile à laquelle il est uni. Ydria, Wolsstein; 6°. le cinabre cristallisé; il est presque toujours transparent.

§. CLXXVI. D.

Au chalumeau, sur le charbon, il coule, donne une flamme bleue, fume & disparoît.

§. CLXXVI. C.

* *Mercure minéralisé par le soufre. Cinabre.*

La cristallisation du cinabre consiste en deux tétraèdres réunis par leurs bases, & tronqués à leurs extrêmités, ce qui forme un cristal à huit facettes.

Quelquefois il se trouve un prisme triangulaire qui sépare les deux tétraèdres tronqués.

Ces cristaux sont le plus souvent transparens, & ont l'éclat du rubis.

On trouve aussi très-souvent le cinabre cristallisé en forme d'écailles.

§. CLXXVII.

MERCURE *& fer minéralisés par le soufre.*

Je doute si cette espèce est bien distincte de la première, il n'est peut-être uni au fer que méchaniquement.

§. CLXXVII. A.

☞ Il est peu de cinabre qui ne tienne une portion de fer sous l'état de chaux, & qui pendant la réduction de la mine, passe à l'état de fer attirable. Cette observation intéressante est de M. Sage (*Ouv. cit. p.* 59).

§. CLXXVIII.

MERCURE *& cuivre minéralisés par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 219.

§. CLXXVIII. A.

☞ La couleur de cette mine de mercure, citée seulement par Cronstedt, est noirâtre, ou d'un gris noir; elle est fragile, compacte, pesante, & sa fracture est vitreuse. Elle décrépite vivement au feu, & elle a pour gangue ordinairement du schiste, ou de la pierre ollaire ou du quartz. On l'a trouvée, suivant cet Auteur, à Muschel-Lansdsberg. Il seroit intéressant d'examiner si les bleus & azurs de montagne, venant de cette même mine, ne contiennent pas du mercure, puisqu'on y trouve souvent du mercure coulant & du mercure corné; j'ai vu ces morceaux dans le cabinet de M. le baron de Dietrich.

§. CLXXVIII. B.

MERCURE, *argent*, *fer*, *cobalt*, *arsenic* & *soufre*. Monnet, Esp. LVII.

Nous rapporterons ici la mine de mercure dont M. Monnet parle dans son nouveau Systême de Minéralogie. Elle avoit été apportée par M. de Montigny, du Dauphiné, en 1768. Elle étoit grisâtre, ou blanchâtre & friable, & à l'analyse, elle a donné quelquefois une livre de mercure, & trois à quatre onces d'argent au quintal; le reste étoit du fer, du cobalt, de l'arsenic & du soufre.

§. CLXXVIII. C.

* *Mercure minéralisé par le foie de soufre.*

M. de Born dit que cette mine a été découverte récemment à Ydria; elle est d'un beau rouge, transparent, a la forme spathique, & offre dans sa fracture des rhomboïdes. En la frottant elle exhale une odeur très-forte de foie de soufre.

§. CLXXVIII. D.

Mercure mêlé avec des bitumes.

Les mines d'Ydria offrent cette combinaison du mercure. Elle est légère, à sa cassure elle a l'apparence d'une matière terreuse noire ou brune. Mise au feu, elle brûle avec flamme, & donne une odeur bitumineuse. Elle contient 15 à 20 livres de mercure.

§. CLXXIX.

PLOMB.

Sa gravité ſpécifique de 11,352, eſt la plus conſidérable des métaux imparfaits; l'acide nitreux le diſſout très-bien, le muriatique difficilement, & le vitriolique encore plus, parce que le vitriol de plomb, qui ſe forme dans cette diſſolution, ne ſe diſſout point dans l'eau, & ſe dépoſant tout autour du métal, il le défend de l'action du menſtrue. Les acides végétaux les plus foibles l'attaquent facilement, ſur-tout lorſqu'il eſt en chaux, & par-là ils acquièrent une ſaveur douce. La quantité de phlogiſtique qu'il faut enlever par quintal, pour que la diſſolution ait lieu, n'égale guère que 43 (1); ce qui eſt moindre que dans tout autre métal. On comprendra aiſément, d'après cela, pourquoi il faut ſi peu de principe inflammable pour réduire la chaux de plomb; auſſi la force qu'il a pour le retenir, ne lui attribue-t-elle que la dixième place dans la ſérie des métaux: il fond au degré de chaleur + 313.

(1) Comparée à celle d'un quintal d'argent, ſuppoſée 100; mais comparée à celle d'un quintal de zinc, trouvée 182, alors elle eſt = 47. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, t. XXII, p. 192.)

§. CLXXIX. A.

☞ Le plomb est un métal tendre, dont la couleur, sur-tout dans la cassure récente, est d'un blanc terne tirant un peu sur le bleu. Il noircit les doigts lorsqu'on le touche & qu'on le manie quelque temps. Doué d'une extrême mollesse, il se laisse couper au couteau & plier avec la plus grande facilité. Il est très-malléable, & avec le marteau, ou entre deux cylindres, on le réduit en lames très-minces : il est peu ductile, presque point élastique & le moins sonore de tous les métaux ; il a aussi la moindre ténacité ; car un fil de plomb d'un $\frac{1}{10}$ de pouce de diamètre, ne peut porter que 29 livres un quart sans se rompre. Il a une odeur très-marquée & qui se développe encore par le frottement. Son régule pur est susceptible de se cristalliser comme je l'ai découvert. (*Journ. de Physiq.* 1781, *t. XVIII*, *p.* 73.) Le plomb s'altère à l'air, & sa surface brillante prend insensiblement une couleur grise, & à la longue elle se recouvre d'une pellicule terreuse, qui est une véritable chaux de plomb ou une céruse produite par l'acide aérien qui, se combinant insensiblement avec le plomb, exposé à l'air de l'atmosphère, le décompose & le réduit en chaux. L'eau, sur-tout lorsqu'elle est chargée de matières salines, altère ce métal. Exposé au feu, le plomb se fond avant que d'être rouge, & à un degré de chaleur si léger qu'au moment que le plomb fond, on peut y plonger la main sans se brûler. Le plomb fondu avec le contact de l'air se recouvre d'une poudre grise qui est la chaux grise de plomb. Cette chaux poussée au feu avec précaution, passe bientôt au jaune & prend le nom de *massicot*, & finit par devenir d'un beau

rouge ; elle se nomme alors *minium* ; mais si on chauffe cette chaux trop vivement, elle se vitrifie, & passe à l'état de litharge, sans donner du *minium*. Le plomb, en se calcinant, augmente de poids environ dix livres par quintal. Les Chimistes ont donné diverses explications de ce singulier phénomène, mais il paroît démontré à présent que cette augmentation est due à l'absorption d'une partie de l'air dans lequel on le calcine.

L'acide vitriolique ne dissout le plomb que bouillant; après la dissolution il se sépare une chaux de plomb indissoluble dans l'eau, & la liqueur tient en dissolution un peu de plomb qui forme un vitriol de plomb. L'acide vitriolique redissout facilement le plomb lorsqu'il a déjà été dissous par l'acide nitreux.

L'acide nitreux dissout vivement & avec effervescence, le plomb, & par l'évaporation on obtient des cristaux de nitre de plomb.

L'acide muriatique dissout une petite portion de ce métal, calcine l'autre & donne des cristaux de muriate de plomb ou plomb corné. On l'obtient plus facilement en précipitant une dissolution de nitre de plomb avec du sel commun, ou de l'acide muriatique, ou même en distillant de la limaille de plomb avec du sel ammoniac.

Tous les acides végétaux, & sur-tout l'acéteux, peuvent dissoudre le plomb & principalement la chaux. Le plomb attaqué par la vapeur de l'acide du vinaigre, se réduit en céruse, qui peut se redissoudre très-facilement dans cet acide & donner des cristaux d'acète de plomb, improprement nommé *sucre de saturne*. Les huiles ont une pareille action sur ce métal.

Le foie de soufre précipite en noir ou en brun très-

foncé toutes les dissolutions de plomb & de sa chaux; & c'est un moyen très-facile de reconnoître les liqueurs falsifiées, adoucies & corrigées par des préparations de plomb.

Le soufre s'unit très-bien au plomb par la fusion, & forme avec lui une espèce de galène artificielle.

Tous les métaux & les demi-métaux peuvent s'allier plus ou moins bien avec le plomb, le fer & le nickel difficilement cependant, & le cobalt point du tout; il s'amalgame très-bien avec le mercure. Il volatilise & scorifie tous les métaux imparfaits, & c'est sur ce principe qu'est fondée l'opération du coupelage de l'or & de l'argent.

§. CLXXIX. B.

Au chalumeau, il coule bientôt, paroît brillant, bouillonne, fume en formant sur le charbon un cercle jaunâtre. Il colore les flux en jaune; quand on ajoute plus de métal, le flux devient blanchâtre & plus ou moins opaque.

§. CLXXIX. C.

* *Plomb.* Ce métal est assez commun, & d'un usage étendu dans les arts.

Sa dureté est peu considérable, & peut être estimée 320.

Sa ductilité est assez grande pour qu'on puisse le laminer.

Sa ténacité est telle qu'un fil de plomb d'un dixième de pouce de diamètre peut supporter 29 livres.

Le plomb fondu & refroidi avec précaution affecte une forme régulière. La figure de ses cristaux est l'octaèdre.

On n'a encore pu convertir le plomb en acide, quoique ses qualités délétères pour l'économie animale doivent faire soupçonner qu'on pourroit l'en retirer.

§. CLXXX.

PLOMB *natif*.

La plupart des Minéralogistes doutent encore si l'on trouve du plomb natif.

§. CLXXX. A.

☞ Vallérius cite trois morceaux de plomb natif, un dans le cabinet de M. Richter, qui venoit de Pologne; le second dans celui de M. Spener, & qui avoit été trouvé à Schneberg en Allemagne, & le troisième trouvé dans une colline sabloneuse près de Musel en Silésie. Les deux premiers étoient du plomb solide, & le troisième étoit en grenaille, & chaque grain étoit recouvert d'une couche de céruse. Quelques Auteurs Allemands disent encore qu'on en a trouvé de natif à Villach en Carinthie. Presque tous les Minéralogistes ont révoqué en doute l'existence du plomb natif. M. Lehman prétend que celui de Musel doit son origine à d'anciennes fonderies qui existoient autrefois dans cet endroit. M. Monnet (*Ouv. cité*, *p.* 368), qui a vu le morceau de plomb vierge, du cabinet de M. Richter, ne le regarde pas comme du plomb natif: 1°. parce qu'à volume égal il est plus léger que le plomb ordinaire: 2°. parce qu'il est terne, poreux & peu malléable; & il le considère plutôt comme une mine de plomb qui tient le milieu entre le plomb & la mine de plomb, nommée par les Allemands *bleyschweif*, qui contient le moins de soufre possible. C'est

aussi le sentiment de M. Justi & de M. le Baron de Dietrich.

§. CLXXX. B.

* *Plomb combiné ou minéralisé par le mercure. Amalgame de plomb.*

On l'a trouvé en Hongrie.

§. CLXXXI.

PLOMB *minéralisé par l'acide vitriolique.*

On le trouve rarement, & alors il est dû à la décomposition de la galène. M. Monnet est le premier qui l'ait observé; il ne fait point d'effervescence dans les acides: la flamme seule, sur un charbon, peut le réduire.

§. CLXXXI. A.

☞ C'est *la mine de plomb pyriteuse* de M. Monnet (*Espèce XLVIII, nouv. syst. min.*); cette mine est ordinairement friable, terne, noire, & presque toujours cristallisée en stries fort allongées ou en stalactiques; elle s'effleurit à l'air & donne un vrai vitriol de plomb.

§. CLXXXI. B.

« PLOMB *& fer, minéralisés par l'acide vitriolique.* »

» Il en existe une grande quantité dans l'isle d'Anglesey; il ne peut être réduit sur le charbon avec » le chalumeau, mais il se fond en un verre noir ».

Voilà tout ce que M. Wathering dit de cette mine de plomb, qui ne nous est pas connue: il se propose d'en donner une analyse plus détaillée.

§. CLXXXI. C.

* *Plomb minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de plomb.*

Le vitriol de plomb d'Anglesey cristallise en octaèdre & ses modifications. Ses cristaux sont très-réguliers.

Ils paroissent très-purs, sont blancs, & ne contiennent vraisemblablement que le plomb & l'acide vitriolique.

Mais leur gangue est ferrugineuse.

§. CLXXXII.

PLOMB *minéralisé par l'acide phosphorique.*

Il a été découvert par M. Gahn; il ne fait point d'effervescence dans les acides: on peut le fondre avec le chalumeau sur un charbon; mais on ne peut le réduire absolument en métal parfait.

§. CLXXXII. A.

☞ On reconnoît facilement cette mine, suivant M. Bergman (Mémoire sur l'analyse des mines par la voie humide, *Opusc. chim. t. II*). Un quintal de cette mine se dissout très-bien dans l'acide nitreux, au moyen de la chaleur, excepté quelques molécules de fer, qui restent au fond de la liqueur. Si, dans la dissolution on verse de l'acide vitriolique, il se précipite un vitriol de plomb neigeux. Lorsqu'il ne se précipite plus rien, filtrez la liqueur, faites évaporer jusqu'à siccité, le résidu sera l'acide phosphorique. La couleur de cette mine varie; il y en a de verte, de

jaune & de rouge ; elle doit ces couleurs à la portion ferrugineuse qu'elle contient ordinairement, & elle est presque toujours cristallisée.

§. CLXXXII. B.

Au chalumeau il se fond & donne une masse globuleuse opaque, mais sans se réduire ; avec les flux il se comporte comme le régule & la chaux.

§. CLXXXII. Bb.

* *Plomb minéralisé par l'acide phosphorique.*

Ces mines de plomb n'étoient point assez connues lorsque M. Mongès a publié ses notes. Elles sont très-nombreuses. Nous en devons la découverte à M. Gahn.

Un des caractères les plus faciles pour les reconnoître, & qui paroît assez sûr, est de les chauffer au chalumeau. Lorsqu'elles ont acquis un certain degré de chaleur, on les voit se cristalliser presque instantanément en une espèce de dodécaèdre strié, ou plutôt en polyèdre dont il n'est pas facile de distinguer les faces.

Mines de plomb vert phosphorique de Frybourg.

M. Gahn avoit annoncé que ces mines contenoient de l'acide phosphorique ; mais M. Tenaut & moi le prouvâmes en en retirant du phosphore.

Cette mine est d'un beau verd cristallisé en prisme hexaèdre droit, ou d'autres fois terminé par des pyramides hexaèdres.

Mine de plomb phosphorique noirâtre de Huelgoet en Bretagne.

Cette mine cristallise en beaux prismes hexaèdres droits. M. de Laumont a prouvé qu'elle étoit minéralisée par l'acide phosphorique.

Mine de plomb rougeâtre de Huelgoet en Bretagne. Cette mine se présente sous deux formes différentes. Quelquefois elle est en petits prismes striés, divergens, rougeâtres & demi-transparens qui paroissent hexaèdres ou dodécaèdres.

D'autres fois elle est comme mamelonée rougeâtre & presque transparente.

Il y en a de couleur de fleurs de pêcher.

D'autres presque jaunes.

D'autres d'un blanc mat.

Toutes ces espèces de mines sont minéralisées par l'acide phosphorique.

§. CLXXXII. Bc.

Plomb minéralisé par l'acide arsénical & phosphorique. Plomb terreux des rosiers.

M. Sage a donné l'analyse de cette mine, qu'il dit contenir de l'acide arsénical & de l'acide phosphorique.

Elle est pulvérulente, d'un jaune verdâtre.

La forme de ces cristaux est un prisme hexaèdre.

§. CLXXXII. C.

☞ PLOMB *minéralisé par l'arsenic ;* mine de plomb rouge, & d'un jaune verd de Sibérie.

On ne connoissoit encore qu'une espèce de cette mine de plomb arsenicale, trouvée à Catharinebourg en Sibérie. C'est M. Lehman qui le premier l'a examinée & décrite ; elle est d'un très-beau rouge, & quand on la broie, sa poussière ressemble au carmin. J'en ai examiné une d'une couleur jaune tirant sur le vert ayant pour gangue un quartz, & venant, dit-on, du

même pays ; & j'ai trouvé qu'elle étoit minéralisée pareillement par l'arsenic ; l'une & l'autre sont de facile réduction au chalumeau.

§. CLXXXII. D.

* *Plomb minéralisé par l'air pur. Plomb rouge.*

Le plomb rouge, ou minium natif, ne s'est encore trouvé qu'à Beresof en Siberie près d'Echathérinenbourg. M. Lehman l'a fait connoître le premier.

Il se trouve dans une espèce de granit.

Sa cristallisation est un prisme tétraèdre rhomboïdal, dont les angles sont 62° & 118°, terminé par une pyramide trièdre, dit-on, mais plutôt dièdre.

Suivant M. Macquart le plomb rouge contient :

plomb	0,36
air pur	0,37
fer	0,24
argile	0,02

Il est vraisemblable qu'il y avoit une portion assez considérable d'acide aérien mêlé à l'air pur.

§. CLXXXIII.

PLOMB *minéralisé par l'acide aérien.*

Il fait effervescence dans les acides, & on le réduit facilement sur un charbon (1).

§. CLXXXIII. A.

☞ Toutes les mines de plomb nommé autrefois *spathique*, appartiennent à cette classe. Un Chimiste

(1) Opusc. vol. II, p. 426.

François avoit cru que le plomb, dans ces mines, étoit minéralisé par l'acide marin; mais les connoissances plus étendues sur les gaz, les expériences de M. Laborie, & celles de quelques Académiciens de Paris, ont démontré que l'acide aérien, ou air fixe, en étoit le vrai minéralisateur. On en connoît quatre espèces principales :

§. CLXXXIII. B.

1°. *Mine de plomb blanche;* cette mine est pesante, blanche, grise, ou tirant un peu sur le jaune; sa structure est lamelleuse ou fibreuse; mais elle se sépare difficilement en lames; elle est friable, se laisse couper au couteau; elle fait effervescence avec les acides, décrépite au feu, & sa réduction est très-facile & presque complette, car elle paroît ne perdre au feu que la portion d'acide aérien qui la minéralisoit; elle est tantôt en masse lamelleuse, ou striée, & tantôt cristallisée : quelquefois ses aiguilles sont extrêmement fines, soyeuses, & demi-transparentes. Les mines de plomb de France, de Saxe, d'Angleterre & d'Allemagne, fournissent de très-beaux échantillons de cette espèce de mine. Lorsqu'elle est en poussière mêlée à de l'argile, c'est la céruse native.

§. CLXXXIII. C.

2°. *Mine de plomb noire*, paroît être une simple décomposition de la mine de plomb blanche, qui, pénétrée par des vapeurs de foie de soufre, repasse à l'état métallique; elle est ordinairement d'un brun obscur ou noir; mais sa poussière approche de la couleur du plomb; on la trouve avec la mine de plomb

blanche & la galène ; il y en a en masses informes & de cristallisée.

§. CLXXXIII. D.

3°. *Mine de plomb verte ;* la couleur de cette mine assez rare en général, est d'un verd plus ou moins foncé, & quelquefois jaunâtre. Presque tous les caractères de la mine de plomb blanche conviennent à la mine de plomb verte ; elle perd d'abord sa couleur au feu, mais si on le continue un peu, elle la recouvre. C'est par le fer & non par le cuivre qu'elle est colorée. Il y en a de solide, de fibreuse, de cristallisée, en prismes & en aiguilles assez considérables ; ou en très-petites, & alors elle ressemble à une espèce de mousse.

§. CLXXXIII. E.

4°. MINE DE PLOMB *couleur brune rouge approchant de la fleur de pêcher ;* c'est une variété de mine de plomb spathique que j'ai trouvée à Huelgoet en Bretagne ; elle cristallise en aiguilles comme les plombs blancs & verts. Elle se réduit au chalumeau plus difficilement que les autres, parce qu'elle passe facilement à l'état d'émail, ce qui annonce qu'elle n'est pas pure, & qu'elle contient plus de fer que les autres ; mais avec l'alkali minéral elle donne très-vîte le petit globule métallique.

§. CLXXXIII. F.

MINE DE PLOMB *en chaux terreuse*, faussement nommée *massicot natif* ; cette mine est solide, de couleur jaunâtre ou grise ; sa cassure est brillante & vitreuse ; elle fait effervescence avec l'eau forte, sans doute

doute à cause du dégagement de l'acide aérien ; tantôt elle est pure, tantôt elle est mêlée d'un peu d'argile. Je l'ai trouvée en rognons dans l'argile qui sert de gangue à la mine de plomb de Pompean en Bretagne.

§. CLXXXIII. G.

Au chalumeau toutes ces mines de plomb en chaux décrépitent, rougissent bientôt, coulent ensuite en déflagrant, & se réduisent complettement plus ou moins vîte, suivant les substances hétérogènes qu'elles contiennent. Quelquefois même le globule se soutient long-temps au feu, diminuant insensiblement ; & si on le laisse refroidir, il cristallise sur le champ comme le grenat, & devient opaque, d'un blanc sale. L'addition d'un peu d'alkali le réduit bientôt en plomb coulant.

§. CLXXXIII. H.

* *Plomb minéralisé par l'air fixe. Plomb blanc.*

Les mines de plomb blanc sont très-nombreuses. Il est bien prouvé aujourd'hui qu'elles sont minéralisées par l'acide aérien.

Sa couleur ordinaire est d'un blanc mat.

Sa gravité spécifique est 4,500.

La forme de ces cristaux est le dodécaèdre à plans triangulaires, avec un prisme hexaèdre intermédiaire, c'est-à-dire que c'est la cristallisation du cristal de roche.

Quelquefois le prisme hexaèdre est droit, c'est-à-dire sans pyramides.

Mais le plus souvent il est composé de deux lames hexagones qui se coupent dans leur longueur, en sorte qu'au lieu de présenter un prisme hexaèdre, il n'offre

que des lames qui se croisent ; mais les pyramides indiquent la figure hexaèdre.

Ces pyramides elles-mêmes présentent plusieurs variétés, parce que souvent deux des faces s'élargissent aux dépens des autres.

Enfin la forme de ces cristaux varie au point, que souvent on a beaucoup de peine à la reconnoître.

M. Westrumb a analysé du plomb blanc dont il a retiré :

plomb	0,80
acide aérien	0,16
terre calcaire	
terre argilleuse	

Les mines de plomb vertes, noires, de couleur de fleurs de pêcher, &c. dont parle ici M. Mongès, sont des mines phosphoriques, dont j'ai parlé §. 182.

§. CLXXXIV.

PLOMB *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 187.

§. CLXXXIV. A.

☞ Cette mine est connue sous le nom générique de GALÈNE ; elle est, en général, pesante, composée de lames brillantes, plus ou moins larges, & quelquefois aussi si petites, qu'elles ont l'air de petits grains ; elle a la couleur grise bleuâtre du plomb ; il y en a quelques espèces qui se laissent couper ou racler au couteau, & d'autres si dures qu'un instrument tranchant ne peut les entamer. Ces différences, suivant M. Monnet, viennent des matières quartzeuses qu'elles contiennent ; car plus une galène contient de soufre, moins il y a

de parties quartzeuses, & plus elle est douce au toucher. Tous les acides minéraux dissolvent avec effervescence la galène, & la dissolution, sur-tout celle avec l'acide nitreux ou muriatique, filtrée, laisse sur le filtre tout le soufre que la galène contenoit. On ne trouve point de galène sans une portion d'argent, quelquefois si considérable, qu'alors on exploite la mine de plomb pour l'argent qu'elle contient. C'est à cette espèce qu'appartient la mine d'argent unie au plomb minéralisé par le soufre, §. 165, A. Les Nomenclateurs en Minéralogie ont distingué les galènes entr'elles par leur forme & leur aspect. Nous en citerons quelques-unes : 1°. la galène cubique à grandes facettes ; quelquefois les cubes sont isolés sur différentes gangues, & on peut les détacher facilement : 2°. la galène cubique à petites facettes : 3°. la galène écailleuse ou feuilletée ; elle paroît être le résultat d'une cristallisation cubique, précipitée, informe, qui ne laisse apperçevoir que les lames dont les cubes sont composés : 5°. la galène massive, qui n'offre aucune configuration régulière : 5°. la galène chatoyante ; ses jolies couleurs sont dues à un commencement d'altération produit par des vapeurs de foie de soufre : 6°. galène compacte à petits grains brillans comme l'acier ; elle ne paroît point lamelleuse comme toutes les variétés précédentes.

§. CLXXXIV. B.

Au chalumeau sur le charbon la galène se fond aisément, & se dépouillant insensiblement du principe volatil, elle donne un régule.

§. CLXXXIV. C.

* *Plomb minéralisé par le soufre. Galène.*

La galène est la mine de plomb la plus commune. Il est peu de pays où on n'en trouve.

Dans la galène le plomb est minéralisé par le soufre. Mais rarement ces deux substances y sont seules.

Il est peu de galène qui ne contienne une portion plus ou moins considérable d'argent.

Plusieurs galènes contiennent du fer.

D'autres contiennent de l'antimoine.

On distingue plusieurs espèces de galène.

1°. La galène à grain fin comme l'acier, bleyschweif des Allemands.

Il y en a en Bretagne, en Carinthie, &c. elle est ordinairement riche en argent.

2°. Galène à grandes facettes.

3°. Galène écailleuse à facettes divergentes. Galène palmée.

4°. Galène écailleuse striée.

5°. Galène en stalactites.

6°. Galènes spéculaires.

7°. Galènes à queue de paon, qui ont les couleurs de l'iris.

8°. Galène à crête de coq.

La cristallisation régulière de la galène est le cube.

Le cube peut être tronqué à ses angles, & devient un cristal à 14 facettes.

Enfin le cube passe à l'octaèdre. Galène octaèdre.

Le produit des différentes galènes varie à raison de leur différente nature.

§. CLXXXV.

PLOMB *avec argent, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 188.

§. CLXXXV. A.

☞ C'est une galène comme celle de l'article précédent, excepté qu'elle tient une plus grande quantité d'argent, c'est proprement le *bleyglanz* des Allemands, les mêmes caractères que la précédente, sinon qu'elle a un brillant & un gris plus clair; elle est ou en grains, ou en cubes, ordinairement dans une gangue de spath pesant, ou de spath calcaire; dans la scorification, elle donne un plomb jaune; Freyberg en Saxe, Shalberg en Suède, Volfach dans le Fostembery, Gisslof en Scanie, & les Mines de plomb de Bretagne.

§. CLXXXVI. A.

PLOMB *avec argent & fer, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 189.

§. CLXXXVI. A.

☞ Cette galène martiale donne à la scorification un plomb jaune, & ses variétés sont comme celles des galènes précédentes, plus elle contient de fer, & plus elle est dure & solide.

§. CLXXXVII.

PLOMB *avec argent & antimoine, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 190.

§. CLXXXVII. A.

☞ Cette galène ressemble beaucoup aux précédentes pour la couleur & la pesanteur ; mais elle en diffère parce que le plus souvent elle est d'une structure aiguillée & striée comme la mine d'antimoine. On y reconnoît facilement l'antimoine, quoiqu'il y soit en petite quantité, par les vapeurs blanches & la fumée abondante qu'elle exhale en la grillant ; Salberg & Sainte-Marie-aux-Mines.

§. CLXXXVII. B.

Nous allons joindre ici quelques mines dont M. Bergman n'a pas parlé, pour completter l'article du plomb.

1°, *Chaux de plomb native*, ou ochre de plomb ; c'est une mine de plomb qui provient sans doute d'une décomposition, & que l'eau a réduite à l'état terreux ; elle est presque toujours mêlée d'une terre blanche, argilleuse, ou quartzeuse ; sa pesanteur indique assez sa nature. Il seroit essentiel d'examiner dans quel état le plomb se trouve dans cette mine afin de la pouvoir classer exactement ; & quoiqu'elle porte le nom de chaux, elle ne paroît pas être le produit du feu, ni d'un acide, à moins que ce ne soit l'acide aérien ; dans ce cas il faudroit la placer à l'article 183, après les mines de plomb spathiques A, B. C. D. E. On connoît plusieurs variétés de cette mine terreuse ;

1°. la blanche, ou céruse native, qui doit sa couleur à la terre blanche à laquelle elle est mêlée : 2°. la jaune, ou massicot natif; sa couleur lui vient d'une marne jaune qui l'accompagne; car par le lavage on peut en séparer la mine de plomb qui reste blanche : 3°. la rouge, ou minium natif; une argile rouge & ferrugineuse mêlée avec un peu de mine de plomb blanche terreuse, compose cette mine; elle est friable, très-tendre, & tache les doigts comme le crayon rouge.

2°. *Mine de plomb calcaire*; *kalkartiger*, *bleysten* des Allemands, d'après Vallerius; c'est une pierre calcaire ou spathique qui contient de la chaux de plomb; elle est communément blanche, brune, ou jaunâtre, très-pesante, & fait quelquefois effervescence avec les acides. Vallerius en cite deux variétés, l'opaque qui ressemble ou à de la pierre calcaire écailleuse, jaunâtre venant de Christierberger en Dalecarlie, ou à la pierre calcaire ordinaire, mais ne faisant point effervescence avec les acides, & qui vient de Flinschire en Angleterre : 2°. la transparente, qui ressemble à du quartz transparent, mais se laissant entamer avec le couteau, & faisant effervescence avec les acides; elle se trouve en Autriche; ce pourroit bien être tout simplement une variété de la mine de plomb blanche, cristallisée, transparente.

§. CLXXXVII. C.

* *Plomb minéralisé par l'acide tungstique ou molybdique. Plomb jaune.*

Ce plomb a été découvert il n'y a pas long-temps

en Carinthie, & a été décrit en 1785 par M. l'abbé Wulfen.

Sa couleur est jaune, depuis le jaune pâle jusqu'au jaune orangé.

Sa cassure est lamelleuse ou spathique.

Il est demi-transparent.

Il se présente toujours sous forme cristalline. La figure des cristaux est une lame rectangulaire de peu d'épaisseur.

Souvent les angles en sont tronqués, ce qui change en octogone la figure quarrée de cette lame. Cette troncature est souvent en biseau.

Quelquefois les lames acquièrent assez d'épaisseur pour se présenter sous la forme d'un parallélipipède. J'en ai qui présente cette variété.

Les Chimistes ne sont point d'accord sur la nature de ces cristaux.

M. Heyer croit que le plomb y est minéralisé par l'acide tungstique.

M. Klaproth a cru y reconnoître l'acide molybdique.

§. CLXXXVII. D.

Plomb minéralisé par l'acide marin. Plomb corné. Sel marin de plomb.

On avoit donné pour plomb corné une mine de plomb spathique, gris cendré, mêlé avec du plomb spathique blanc, qui se trouve à *Mies* en Boheme; mais M. Klaproth, par l'analyse n'en a retiré que de l'acide phosphorique.

§. CLXXXVII. E.

Plomb minéralisé par l'air inflammable phosphorique. Slickenside, en Anglois.

Dans le Derbyshire on trouve une mine de plomb dont les faces sont très-unies, c'est pourquoi on l'appelle *Slecken side, lisse côté*; cette mine détonne avec un grand fracas, disent les ouvriers, aussi-tôt qu'ils l'abordent, & qu'elle a le contact de l'air.

Or nous ne connoissons que l'air inflammable phosphorique, qui détonne ainsi lorqu'il est exposé à l'air, ce qui me fait soupçonner qu'il est le minéralisateur de cette mine.

Il seroit à desirer que des Chimistes instruits fussent sur les lieux, & nous donnassent des connoissances exactes à cet égard.

CUIVRE.

§. CLXXXVIII.

SA gravité spécifique est = 8,876. L'acide nitreux le dissout très-bien, le muriatique lentement, & le vitriolique a besoin d'une forte ébullition, avant que le phlogistique, qui s'oppose à la dissolution, puisse être enlevé. La quantité de ce principe par quintal, estimée comme dans les observations précédentes, s'ex-

prime par 312 (1). Les acides végétaux les plus foibles l'attaquent, ſur-tout lorſqu'il eſt en état de chaux, ainſi que les alkalis, & ſur-tout l'alkali volatil. D'après la force avec laquelle le cuivre retient le principe inflammable, il occupe la huitième place parmi les métaux, il ſe fond au degré de chaleur + 788.

§. CLXXXVIII. A.

☞ Le CUIVRE eſt un métal imparfait, de couleur rougeâtre, brillant dans ſa caſſure, d'une texture ſolide, jouiſſant d'une malléabilité & d'une ductilité conſidérables; ſa ténacité eſt telle, qu'un fil de cuivre d'un dixième de pouce peut porter 299 $\frac{1}{4}$ avant que de rompre; il eſt moins dur & moins élaſtique que le fer, mais plus que tous les autres métaux. Il eſt très-ſonore, & même plus que toutes les ſubſtances métalliques. L'air & l'humidité de l'atmoſphère altèrent ſon brillant métallique, le noirciſſent & le recouvrent à la longue d'une rouille verte, connue ſous le nom de *Patine* par les Antiquaires : cette patine n'eſt qu'une malachite produite par l'acide aérien qui corrode le cuivre & ſe combine avec lui. L'eau très-pure n'attaque point le cuivre, mais il eſt altéré par ſa vapeur, & par les eaux chargées de matières ſalines ou huileuſes.

Au feu le cuivre s'échauffe, rougit & colore la

(1) En la comparant avec la quantité de phlogiſtique contenue dans un quintal d'argent, ſuppoſée 100; & comparée avec celle du zinc, trouvée 182, elle eſt de 291. (*Journal de Phyſique* 1783, *t. XXII, p.* 109.)

flamme d'une nuance d'un bleu verdâtre ; pendant son ignition, s'il a le concours de l'air, sa superficie se calcine en écailles, qui sont une chaux imparfaite de cuivre d'un rouge noirâtre. Ces écailles se nomment *battitures* de cuivre. Il faut les recalciner de nouveau pour avoir une chaux parfaite ; enfin, il se fond, bouillonne, & se volatilise. Au-dessus du cuivre fondu on observe une flamme verte ; refroidi lentement & avec les précautions nécessaires, le régule pur de ce métal cristallise en pyramides quadrangulaires & en octaèdres, comme je l'ai observé (*Journ. de Phys.* 1781, *t.* 18, *p.* 73). La chaux de cuivre, poussée à un feu violent, se fond en un verre d'un brun marron.

Tous les acides ont de l'action sur le cuivre & le dissolvent ; l'acide vitriolique forme avec lui, par évaporation, un vitriol de cuivre, de couleur bleue ; la dissolution, par l'acide nitreux, donne des cristaux de nitre de cuivre bleus, & presque transparens. Celle par l'acide muriatique, qui n'a lieu que lorsque cet acide est bouillant, est d'abord brune, passe ensuite au verd très foncé, & donne pareillement des cristaux d'un vert de pré très-agréable. L'eau régale dissout aussi le cuivre, & la solution d'un vert obscur donne des cristaux opaques, irréguliers, & un peu blanchâtres ; en général, ces sels moyens cuivreux sont décomposables par toutes les substances qui ont plus d'affinité avec les menstrues que le cuivre, & sur-tout le fer qui précipitant le cuivre sous sa forme métallique, se recouvre d'un enduit cuivreux, & paroît être transmué en cuivre. Les acides les plus foibles l'attaquent ; l'acide du vinaigre le dissout, & donne des cristaux verds, opaques, & plus ou moins réguliers, c'est ce que l'on nomme *verdet*. Les

huiles, les liqueurs animales, les matières grasses le dissolvent en verd; les alkalis, sur-tout le volatil, le dissolvent en bleu, & la facilité avec laquelle il passe à cette couleur, avec l'alkali volatil, est un moyen sûr de connoître sa présence.

Le soufre s'unit facilement avec le cuivre, par la fusion, & forme avec lui une masse d'un gris noirâtre, aigre, cassante, & plus fusible que le cuivre; on lui a donné le nom d'*es veneris*, & elle est employée dans la teinture & la peinture.

Le cuivre s'allie avec tous les métaux & les demi-métaux, & il offre avec chacun des phénomènes particuliers qu'il seroit trop long de détailler ici; il s'amalgame quoiqu'un peu difficilement avec le mercure.

§. CLXXXVIII. B.

Au chalumeau le cuivre se fond & donne quelquefois aux flux la couleur de rubis, mais plus ordinairement la couleur verte.

§. CLXXXVIII. C.

* *Cuivre.* Il est un des métaux les plus utiles dans les arts, & il le seroit bien davantage s'il ne se rouilloit pas si facilement.

Sa dureté est assez considérable, & il se prête à toutes les formes.

Sa ténacité est telle qu'un fil d'un dixième de pouce de diamètre peut supporter 299 livres.

Sa dureté peut être estimée à 620.

Il cristallise lorsqu'étant en fusion on le laisse refroidir avec précaution; la forme de ses cristaux est l'octaèdre.

§. CLXXXIX.

CUIVRE *natif*. Cronſtedt, *Min.* §. 193.

Je ne crois pas qu'on le trouve abſolument pur & ſans aucun mélange d'or, d'argent ou de fer, mais je ne l'ai pas encore aſſez examiné.

§. CLXXXIX. A.

☞ Le CUIVRE NATIF ne jouit jamais du même degré de pureté que le cuivre affiné; cependant il en approche beaucoup par ſa couleur rougeâtre, ſa malléabilité & ſa ductilité; quelquefois au lieu d'être rougeâtre, il eſt plutôt jaune ou brun rouge parſemé de taches de rouille vertes ou bleues. On le trouve ſous deux formes différentes: 1°. le cuivre natif ſolide, qui eſt ou criſtalliſé, ou en grains, ou en feuilles minces, ou capillaire, ou ſuperficiel, ou en dendrites & attaché à différentes eſpèces de gangues, à la pierre calcaire, aux ſpaths, au quartz, au pétroſilex, au jaſpe, au ſchiſte, &c. Il eſt peu de mines de cuivre qui ne contiennent quelques-unes de ces variétés; 2°. le cuivre natif en diſſolution dans des eaux vitrioliques, & qui ſe dépoſe ſur le ſable ou les pierres, ou bien on le précipite par le moyen du fer; cette opération ſe nomme *cémentation*. Le *cuivre de cémentation* eſt aſſez pur, approchant de la couleur rougeâtre du cuivre roſette; mais il n'a ni la denſité, ni la ſolidité du cuivre natif; au contraire, il eſt preſque toujours en grains non adhérens les uns contre les autres, par conſéquent friable.

§. CLXXXIX. B.

* Le cuivre natif eſt aſſez commun, ſur-tout dans les mines de Sibérie. Il ſe préſente ſouvent en ramifications.

La forme de ſes criſtaux eſt l'octaèdre & le cube; mais ſouvent le criſtal octaèdre eſt allongé en priſme tétraèdre, terminé par des pyramides tétraèdres, qui ont pluſieurs troncatures.

Ces différens priſmes ſont arrangés en feuilles de fougères, en ſorte que la maſſe préſente une belle ramification.

§. CXC.

CUIVRE *dépouillé ſimplement de ſon phlogiſtique.* Cronſtedt, *Min.* §. 195.

§. CXC. A.

☞ Le cuivre dépouillé de phlogiſtique ſe réduit en chaux, & la nature nous offre ce métal ſous cet état dans bien des variétés. Mais quelle en eſt la cauſe? Ce problême minéralogique n'eſt pas très-facile à réſoudre, d'autant plus que l'on a très-peu examiné cette eſpèce de mine. Qu'il me ſoit permis d'expoſer ici quelques idées qui pourront éclaircir cette queſtion importante. L'on ſait en Chimie que la chaux de cuivre eſt le produit ou d'une longue calcination avec le concours de l'air, ou de la corroſion d'un menſtrue quelconque, qui en agiſſant ſur ce métal lui enlève ſon phlogiſtique & le réduit à l'état de chaux. Quoique la nature puiſſe opérer par ces deux moyens, il eſt très-probable qu'elle n'emploie que le ſecond, ſur-tout dans les mines &

leurs formations. Les acides renfermés dans le sein de la terre, dissolvent le cuivre & forment avec lui des sels moyens; viennent-ils à l'abandonner par quelques circonstances particulières, le métal se dépose sous forme de chaux, à moins que le précipitant ne rende au cuivre la portion de phlogistique, que le menstrue lui avoit enlevée; alors le cuivre se précipite sous forme métallique. C'est ce que produit le fer dans les eaux cémentatoires. Il peut arriver encore qu'une portion du dissolvant s'évapore, & que l'autre reste adhérente au métal & cristallise avec lui, alors on a un sel métallique; le cuivre en offre deux exemples frappans, le vitriol de cuivre natif, & la malachite qui est un *méphite de cuivre*, ou une combinaison de l'acide aérien avec le cuivre.

J'ai choisi de donner mes idées sur les chaux métalliques natives, à l'article du cuivre, parce qu'il offre des exemples qui paroissent démontrer cette théorie; 1°. le cuivre dissous par les eaux vitrioliques, ou par l'acide aérien, & privé de son phlogistique, vitriol de cuivre, malachite; 2°. cuivre natif précipité par une substance qui lui rend la portion du phlogistique dont le dissolvant l'avoit privé: cuivre de cémentation; 3°. cuivre déposé ou précipité de son dissolvant par des substances incapables de lui rendre son phlogistique: chaux de cuivre.

Voici les variétés connues des chaux de cuivre natives.

§. CXC. B.

Chaux de cuivre terreuse rouge, ou ochre de cuivre rouge; elle est assez rare, quelquefois d'un beau rouge, ou d'un brun rougeâtre comme le foie des animaux, ce qui lui a fait donner le nom d'*hépatique*. Quelque-

[illegible] elle est solide, mais le plus souvent elle est pulvérulente ou grains très fins & semblable à des fleurs de [illegible] de légèreté & à couleur, qui le rapproche du rouge du cuivre, la font facilement distinguer. Le [illegible] qui la colore en bleu est un moyen [illegible] de la [illegible] pour du cuivre. Exposée au feu, la couleur rouge [illegible] & elle passe au noir. Elle est [illegible], solide, dure & forme des [illegible] [illegible] [illegible]. C'est [illegible] que le [illegible] se [illegible] [illegible]

[illegible]

mêlant du cuivre en régule avec du charbon dans des vaisseaux clos & donnant un léger coup de feu.

Je pense que cette chaux contient indépendamment des airs qu'on en retire, une petite portion de matière de la chaleur.

§. CXC. C.

☞ *Chaux de cuivre bleue*; cette mine, comme la suivante, est un dépôt de chaux de cuivre mêlé ordinairement avec de la terre quartzeuse, & un peu de fer. Elle doit sa couleur bleue à une portion de phlogistique qu'elle a conservé plus abondamment que la chaux verte, comme M. de Morveau vient de le démontrer par l'analyse & la synthèse (*Mém. de l'Acad. de Dijon*, 1782, *p.* 106). Lorsque le bleu est très-vif, on la nomme *azur de cuivre*; lorsqu'elle est tendre ou plus pâle, c'est le *bleu de montagne*, & lorsque cette chaux est terreuse, *chrysocolle* bleue. Rarement cette mine est en masse, assez souvent elle tapisse l'intérieur des cavités de différentes gangues, sur-tout du quartz, & très-souvent elle est cristallisée; c'est la plus pure & la plus riche de cette espèce. On en connoît quelques variétés de violettes. Ne seroit-elle pas mêlée d'une portion de chaux rouge? Le violet est le résultat de la couleur bleue & de la rouge.

§. CXC. Cc.

* *Cuivre minéralisé par l'acide aérien, une petite portion d'air pur & d'eau, & une grande quantité de matière de la chaleur. Chaux bleue de cuivre, azur.*

M. l'Abbé Fontana a analysé cette chaux bleue de cuivre, & en a retiré :

cuivre.....0,66
acide aérien.....0,32
eau.....0,02

Cet acide aérien devoit contenir une portion d'air pur ; car en l'agitant dans l'eau la majeure partie étoit absorbée ; mais il y en avoit une portion qui ne l'étoit pas.

La matière de la chaleur doit également s'y trouver telle que l'alkali volatil caustique & la chaux la contiennent ; car ils précipitent en bleu la dissolution de cuivre.

Cet alkali ne se trouve point par conséquent dans cette mine, mais un de ses principes, ou peut-être la terre calcaire à l'état de causticité, de chaux vive.

La cristallisation de l'azur est l'octaèdre rhomboïdal. Mais très-souvent cet octaèdre se change en prisme tétraèdre rhomboïdal droit, ou coupé obliquement, & pour lors ce sont des plans rhombes. Enfin il a le plus souvent des pyramides.

§. CXC. D.

☞ *Chaux de cuivre verte.* C'est le *vert de montagne* ou la *chrysocolle verte*. Elle est sous deux états, ou terreuse & friable, d'un vert plus ou moins foncé, dont la nuance est altérée par les matières qui y sont mêlées, ou solide & cristallisée. La plus belle dans ce genre est le cuivre soyeux, ainsi nommé, parce qu'il est en filets soyeux, longs, brillans & assez solides.

M. l'Abbé Fontana a découvert que ces deux dernières chaux de cuivre, ainsi que celle §. 192, con-

tenoit une portion assez considérable d'eau & d'acide aérien ; il est sans doute le principe de l'état calciforme du cuivre ; on devroit alors les rapporter au §. 172, après la malachite.

§. CXC. Dd.

* *Cuivre minéralisé par l'acide aérien, l'air pur & l'eau. Mine de cuivre verte.*

Les mines de cuivre vertes sont très-abondantes. Leur minéralisateur principal est l'acide aérien.

On en distingue plusieurs espèces dont les principales sont le verd de montagne, le cuivre soyeux, & la malachite.

Le verd de montagne se trouve très-communément dans les mines de cuivre ; rarement il est cristallisé ; cependant il se présente quelquefois en aiguilles prismatiques très-déliées que l'on croit être rhomboïdales, mais dont la forme n'a pas encore été déterminée.

Cuivre soyeux. Il se présente ordinairement sous o rme de longues aiguilles divergentes, & qui ont tout l'éclat du satin, ce qui leur a fait donner le nom de soyeux ; il est très-commun.

Malachite. Il en sera question ci-dessous.

M. l'abbé Fontana a analysé ces différentes espèces de mines vertes qui lui ont donné toutes à-peu-près les mêmes produits. Voici ce qu'il a retiré de la malachite,

cuivre	0,67
acide aérien	0,20
eau	0,13

Cet acide aérien devoit contenir de l'air pur ; car il n'étoit pas tout absorbé par l'eau.

§. CXC. E.

☞ Les chaux de cuivre se réduisent assez facilement au chalumeau sur le charbon.

§. CXC. F.

* Ces différentes espèces de mines de cuivre sont des vraies chaux de cuivre. Mais d'où viennent ces grandes différences ? Nous avons vu que par l'analyse on en a retiré à-peu-près les mêmes principes.

Je pense que les différens états de ces chaux dépendent non-seulement de la quantité d'air fixe & d'air pur qu'elles contiennent, mais encore de cet autre principe qui est dans la chaux vive, l'alkali caustique, & que j'ai appelé la matière de la chaleur.

Le cuivre dissous dans l'acide vitriolique, & précipité par l'alkali fixe, donne un précipité verd, qui est la même chose que le verd de montagne.

Cette même dissolution de cuivre est précipitée par l'alkali phlogistique en couleur brune rougeâtre.

L'alkali volatil caustique le précipite en bleu, qui est de la même nature que l'azur.

La chaux vive le précipite également en bleu, comme M. Pelletier vient de le prouver.

Ce même alkali volatil caustique précipite la dissolution du fer en chaux noire attirable à l'aimant. La chaux vive produit le même effet.

Je pense donc que l'azur, ou bleu de montagne, contient indépendamment d'une portion d'air pur & d'air fixe, le principe qui rend la chaux de fer attirable.

J'ai appelé ce principe *causticum*, *matière de la chaleur*.

La chaux rouge de cuivre contient peut-être un peu moins de cette matière de la chaleur.

Je compare ces trois chaux de cuivre aux trois chaux de fer.

La dissolution de fer précipitée devient verte, & passe au jaune dès qu'elle a le contact de l'air.

Chauffée à un certain point, elle passe au rouge.

Cauffée davantage, elle devient noire & sensible à l'aimant.

La dissolution de cuivre est précipitée en verd par l'alkali fixe aéré.

Elle est précipitée en brun rougeâtre par l'alkali phlogistique.

Enfin elle passe au bleu par l'alkali volatil caustique & par la chaux.

§. CXCI.

CUIVRE *avec argile, minéralisé par l'acide marin.*

M. Werner, dans sa *Traduction de la Minéralogie de Cronstedt, Part. I, p.* 217, décrit cette mine avec très-grand soin, & il m'en a envoyé un morceau, afin que je pusse l'analyser chimiquement (1).

§. CXCI. A.

☞ Cette espèce de mine, que l'on n'a reconnue que depuis peu être une mine de cuivre, & que l'on confondoit autrefois avec le mica, ou le talc, dont on la regardoit comme une variété, ne paroît pas jusqu'à

(1) Opusc. vol. II, p. 431.

présent exister en masses. On la trouve plus ordinairement superficielle & en petits cristaux d'un très-beau vert, où en petites écailles. L'acide nitreux la dissout bien, & la dissolution prend une couleur verte. Le fer, l'alkali volatil, le phlogistique font bientôt reconnoître la présence du cuivre dans cette mine. Celle de l'acide marin est un peu plus difficile; cependant si dans la dissolution on verse quelques gouttes d'une dissolution d'argent, ce métal s'empare de l'acide marin, & se précipite sous la forme de muriate d'argent, ou d'argent corné. Cette mine paroit encore contenir un peu d'argile.

§. CXCI. B.

M. Forster en a apporté quatre morceaux intéressans des mines de Johann-Georgenstadt (*Catal rais. de Minéraux*, *&c.* 1783, *p.* 173.) que M. Romé de Lisle a reconnu pour être semblable à celui que M. Bergman décrit à l'endroit cité. C'est même cette mine qu'un nommé *Dans* a vendue à Paris, en 1784, sous le nom de *mica vert*; quelques expériences que je fis alors me la firent reconnoître facilement.

§. CXCI. C.

Au chalumeau, si la flamme porte directement sur la face des lames, cette mine ne se fond point, mais si elle attaque leur tranchant, elle se fond bien vite en une scorie noire: traitée avec le borax elle donne un verre d'un jaune brun, & avec le sel microcosmique un verre d'un beau verd de pré.

§. CXCI. D.

* *Cuivre minéralisé par l'acide marin, l'air pur & l'eau.*

Il paroît que la mine dont parle ici Bergman contient réellement une petite portion de cuivre; mais les nouvelles expériences de M. Klaproth prouvent qu'elle est composée principalement d'un nouveau métal qu'il a appelé *uranit*, dont nous parlerons ailleurs.

La seule mine de cuivre minéralisée par l'acide marin que nous connoissons, est celle que M. Dombey a apportée du Pérou. Elle est sous forme de sable verd. M. de la Rochefoucaud l'a analysée & en a retiré,

cuivre	0,52
acide marin	0,10
air pur	0,11
eau	0,12
sable	0,11
air fixe & fer	0,01
perte	0,03

§. CXCII.

CUIVRE *minéralisé par l'acide aérien. Malachite.* Cronstedt, *Min.* §. 194, 196, b.

C'est M. Fontana qui le premier a analysé & découvert le principe minéralisateur de cette mine; elle contient $\frac{2}{3}$ environ de cuivre, & $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ d'acide aérien: on y trouve aussi un peu d'eau (1).

(1) Opusc. vol. II, p. 429.

§. CXCII. A.

☞ M. l'Abbé Fontana a fait imprimer dans le Journal de Physique, 1778, t. II, p. 509, une analyse de la malachite, dans laquelle il démontre contre le sentiment de quelques Chimistes modernes, que la malachite n'est point une combinaison de l'alkali volatil, d'une matière grasse & du cuivre; mais simplement une union d'acide aérien & de cuivre avec une certaine quantité d'eau. La malachite est d'un verd plus ou moins foncé; il y en a cependant d'un verd tendre, & en général il se trouve plusieurs nuances dans le même morceau. Tantôt elle est mamelonée; tantôt par zones ou couches contournées en différens sens ou en aiguilles convergentes vers un centre commun. En général elle paroît être produite comme les concrétions & les stalactites. L'acide vitriolique l'attaque avec effervescence, & cette effervescence est due à sa portion d'acide aérien qui s'en dégage, & non pas à une portion calcaire, comme on l'avoit cru; quoiqu'elle ne soit pas d'une grande dureté, elle est cependant susceptible d'un beau poli. La Sibérie est, jusqu'à présent, le pays qui en a fourni le plus & les plus belles.

§. CXCII. B.

Avec le chalumeau, la malachite noircit au premier coup de flamme, se fond sur la cuiller & sur le charbon, il y a réduction de la partie qui touche au support enflammé.

§. CXCIII.

CUIVRE *minéralisé par le soufre*. Cronstedt, *Min.* §. 197. Mine de cuivre vitreuse ordinaire, mais mal nommée.

Elle est rarement sans un peu de fer.

§. CXCIII. A.

☞ *La mine de cuivre* peu sulfureuse, improprement nommée *vitreuse*, est en général une des plus riches mines de cuivre; elle est pesante, quelquefois d'une consistance molle & flexible, se laisse aisément couper au couteau, & prend un poli brillant jaune d'or, dans l'endroit de la coupure; elle est même un peu malléable. Elle est si fusible que la chaleur de la flamme d'une chandelle suffit pour la fondre. Sa couleur est brune verdâtre, obscure & couleur de fer; on en voit aussi de couleur de foie, ce qui l'a fait confondre par quelques Minéralogistes avec la mine de cuivre hépatique; cette espèce offre dans sa cassure des couleurs violettes ou rougeâtres & chatoyantes. Plus elle tient de fer, & plus ces couleurs sont vives. En général, même quand elle n'en contient que la moindre quantité possible, elle est grise obscure. Quoiqu'elle contienne très-peu de soufre, elle est plus fusible que la mine (§. 195), qui en contient beaucoup plus, parce qu'elle est mêlée de moins de substances hétérogènes, de fer, de quartz, &c. qui rendent les mines réfractaires. Elle est aussi plus riche que la mine de cuivre azurée (§. 194), & son produit va jusqu'à quatre-vingt-dix livres au quintal. Presque toutes les mines de cuivre

fournissent plus ou moins de cuivre vitreux, mais rarement en filons, le plus souvent en parties isolées & adhérentes à d'autres espèces de mines de cuivre. Il n'y en a peut-être point qui en ait fourni autant que les mines du Tillot dans les Vosges.

§. CXCIII. B.

Au chalumeau, elle se réduit assez facilement sur le charbon, mais pour avoir le grain de cuivre parfaitement rafiné, il faut le tenir long-temps au feu, parce que le peu de fer & de soufre auxquels il est allié ont de la peine à se volatiliser complettement.

§. CXCIII. C.

* *Cuivre minéralisé par le soufre seul, ou mine de cuivre vitreuse.*

Cette mine de cuivre est des plus riches. Il faut bien la distinguer de la chaux rouge de cuivre, qui n'est qu'une chaux, tandis que celle-ci contient du soufre; on en a retiré,

cuivre	0,85
soufre	0,13
fer	0,02

On sent que toutes ne donnent pas exactement le même produit; mais ce qui la distingue des autres mines de cuivre sulfureuses est qu'elle contient peu de soufre.

La couleur de cette mine est d'un brun rougeâtre.

La forme de ses cristaux est l'octaèdre aluminiforme.

L'octaèdre est quelquefois tronqué à ses sommets, ce qui le change en décaèdre.

D'autres fois il est tronqué aux six angles solides, ce qui lui fait acquérir 14 facettes.

On trouve quelquefois ces cristaux octaèdres de cuivre vitreux isolés. La gangue dans laquelle ils étoient engagés se décompose à loisir, & laisse le cristal seul; ils se trouvent en Sibérie, à Moldava en Hongrie, &c.

§. CXCIII. D.

Cuivre minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de cuivre.

Le vitriol de cuivre est un sel composé de cuivre & d'acide vitriolique; il doit son origine vraisemblablement à des pyrites cuivreuses, sulfureuses, tombées en efflorescence, & dont l'acide vitriolique dégagé a attaqué une portion de cuivre.

Sa cristallisation est un rhombe, ou prisme tétraèdre rhomboïdal avec un grand nombre de variétés.

§. CXCIV.

CUIVRE *avec un peu de fer, minéralisé par le soufre. Mine de cuivre violette azurée.* Cronstedt, *Min.* §. 198, b.

J'entends, par *un peu de fer*, la quantité de ce métal, lorsqu'elle ne surpasse pas celle du cuivre, comme par *beaucoup de fer*, lorsqu'elle surpasse, par le poids, celle du cuivre. Dans cette mine le cuivre y forme ordinairement le $\frac{40 \text{ ou } 50}{100}$ de la masse.

§. CXCIV. A.

☞ Cette espèce ne diffère de la précédente, §. 193. A,

que par la quantité de fer qu'elle contient. Les caractères minéralogiques sont les mêmes à la couleur près, qui est d'un violet plus marqué & un peu azuré. Sa fracture est ordinairement rougeâtre & brillante comme celle du verre. Il y en a une espèce de violette; c'est la réunion de la couleur rougeâtre intérieure & de l'azurée extérieure. Ces couleurs éprouvent des altérations à l'air.

§. CXCIV. B.

Cette mine au chalumeau est d'une réduction un peu plus difficile que la précédente, à cause du fer qui y est en plus grande quantité.

§. CXCV.

CUIVRE *avec beaucoup de fer, minéralisé par le soufre. Pyrite cuivreuse.* Cronstedt, *Min.* §. 198.

La quantité de cuivre contenue dans cette mine varie beaucoup, mais elle passe à peine $\frac{40}{100}$.

§. CXCV. A.

☞ Cette mine, ou PYRITE CUIVREUSE, contien beaucoup plus de fer que les mines précédentes, & comme le fer y est lui-même minéralisé par le soufre, ce métal y est aussi à l'état pyriteux. Quand le cuivre y est assez abondant pour que le produit soit un vrai bénéfice, alors on l'exploite, sinon on l'abandonne & on la rejette; dans quelques mines, comme à Saint-Bel, on en tire parti pour en obtenir du vitriol de cuivre Lorsqu'elle est riche en cuivre, elle est d'un jaune brillant approchant quelquefois du rouge; d'autres fois

elle tire plus ſur le verd, & ſa nuance eſt le réſultat de ces deux couleurs. Elles ſont plus vives & plus tranchantes dans les caſſures de la mine, parce que ſa ſurface s'altère à l'air. Elle paroît même changeante comme la gorge de pigeon. Elle n'eſt pas très-dure; elle eſt fragile & donne peu d'étincelle au briquet. Plus elle eſt ſulfureuſe, moins elle tient de fer & plus elle eſt friable. On peut en compter quelques variétés; 1°. la *mine de cuivre jaune*, ſolide, peſante, brillante, & qui paroît compacte à la caſſure; 2°. la mine de cuivre jaune qui, quoique dure, paroît feuilletée dans la caſſure; c'eſt la plus commune de toutes; 3°. la mine de cuivre d'un verd jaunâtre; c'eſt celle qui contient le plus de ſoufre & le moins de fer; 4°. la mine de cuivre jaune criſtalliſée; c'eſt la pyrite cuivreuſe, proprement dite; elle contient le moins de cuivre, & le plus de fer; dans les mines riches, quand on la rencontre, on la jette, comme de difficile déduction & d'un trop mince produit, car elle ne tient que quatre à cinq livres au quintal. Sa couleur varie, elle eſt rougeâtre ou gorge de pigeon, & lorſqu'elle eſt jaune, elle eſt d'un jaune plus pâle que la mine jaune, première variété.

§. CXCV. B.

Au chalumeau, elle ſe réduit lentement, à cauſe du fer & du ſoufre qu'elle contient. Elle ſe fond aſſez vite en globule noir, mais qui n'eſt qu'une matte de cuivre; il faut continuer la calcination juſqu'à ce que le petit globule étincelle vivement, & offre le brillant métallique de cuivre fondu.

calcination jusqu'à ce que le petit globule étincelle & offre le brillant du cuivre fondu.

§. CXCVI. Bb.

* *Mine de cuivre grise.* Falhertz.

Cette mine ne diffère point des mines d'argent gris dont nous avons parlé ; ces mines d'argent gris ne sont que les mines de cuivre gris tenant argent.

Sa cristallisation est le tétraèdre régulier & ses modifications.

Ce tétraèdre peut être tronqué à ses quatre angles solides.

Il peut être tronqué également sur ses arêtes, &c.

Il peut passer au dodécaèdre à plans triangulaires, chacune de ses quatre faces étant composée de trois faces triangulaires.

Cette mine grise de cuivre se trouve dans plusieurs mines, à Baigeri, à Sainte-Marie, &c.

§. CXCVI. Bc.

Cuivre minéralisé par l'acide arsenical.

Cette mine est de couleur d'un vert d'olive, & se trouve à Cornouailles en Angleterre.

Sa cristallisation est en prismes tétraèdres allongés.

M. Klaproth en a retiré l'acide arsenical.

§. CXCVI. C.

☞ Pour compléter les mines de cuivre, nous joindrons :

1°. *Cuivre avec antimoine & arsenic minéralisé par le soufre* ; mine de cuivre antimoniale. Sage, *Elém. de Min. t. II, p. 228.*

Cette mine est grise comme l'antimoine crud, brillante

lante dans sa fracture, & susceptible d'une efflorescence bleue & verte; & d'après l'analyse de ce Chimiste, elle tient vingt livres de cuivre au quintal, & d'après celle de M. de la Chabeaussière, Ingénieur des mines de Baigory, elle n'en tient que quatorze. Elle offre un phénomène assez particulier; c'est celui d'entrer facilement en fusion & de conserver long-temps cet état de fluidité avant que d'être décomposée par le feu. La cause de ce phénomène est sans doute due à l'antimoine qu'elle contient.

§. CXCVI. D.

2°. *Cuivre mêlé avec matière bitumineuse*, ou *mine de cuivre inflammable*. Ce n'est qu'un charbon de terre très-bitumineux, imprégné ou de chaux de cuivre ou de cuivre minéralisé. Cette mine s'enflamme assez facilement & brûle lentement en laissant des cendres dont on peut extraire le cuivre qu'elles contiennent. On en a trouvé de cette espèce en Dalecarlie, en Hongrie, & au Val de Villers en Alsace.

§. CXCVI. E.

3°. *Mine de cuivre noire ou couleur de poix*. M. Gellert est le premier Minéralogiste qui ait parlé de cette mine, encore n'entre-t-il dans aucun détail à cet égard. Il dit seulement qu'elle est d'un noir luisant comme la poix, ou qu'elle ressemble à une scorie vitrifiée. (*Chimie métal. Gellort. t. I, p. 61.*)

§. CXCVI. F.

4°. *Cuivre avec soufre, fer & terre argilleuse*. Cette mine est connue sous le nom de *mine de cuivre schis-*

calcination jusqu'à ce que le petit globule étincelle & offre le brillant du cuivre fondu.

§. CXCVI. Bb.

* *Mine de cuivre grise.* Falhertz.

Cette mine ne diffère point des mines d'argent gris dont nous avons parlé ; ces mines d'argent gris ne sont que les mines de cuivre gris tenant argent.

Sa cristallisation est le tétraèdre régulier & ses modifications.

Ce tétraèdre peut être tronqué à ses quatre angles solides.

Il peut être tronqué également sur ses arêtes, &c.

Il peut passer au dodécaèdre à plans triangulaires, chacune de ses quatre faces étant composée de trois faces triangulaires.

Cette mine grise de cuivre se trouve dans plusieurs mines, à Baigeri, à Sainte-Marie, &c.

§. CXCVI. Bc.

Cuivre minéralisé par l'acide arsenical.

Cette mine est de couleur d'un vert d'olive, & se trouve à Cornouailles en Angleterre.

Sa cristallisation est en prismes tétraèdres allongés.

M. Klaproth en a retiré l'acide arsenical.

§. CXCVI. C.

☞ Pour compléter les mines de cuivre, nous joindrons :

1°. *Cuivre avec antimoine & arsenic minéralisé par le soufre* ; mine de cuivre antimoniale. Sage, *Elém. de Min. t. II, p.* 228.

Cette mine est grise comme l'antimoine crud, brillante

lante dans sa fracture, & susceptible d'une efflorescence bleue & verte; & d'après l'analyse de ce Chimiste, elle tient vingt livres de cuivre au quintal, & d'après celle de M. de la Chabeaussière, Ingénieur des mines de Baigory, elle n'en tient que quatorze. Elle offre un phénomène assez particulier; c'est celui d'entrer facilement en fusion & de conserver long-temps cet état de fluidité avant que d'être décomposée par le feu. La cause de ce phénomène est sans doute due à l'antimoine qu'elle contient.

§. CXCVI. D.

2°. *Cuivre mêlé avec matière bitumineuse*, ou *mine de cuivre inflammable*. Ce n'est qu'un charbon de terre très-bitumineux, imprégné ou de chaux de cuivre ou de cuivre minéralisé. Cette mine s'enflamme assez facilement & brûle lentement en laissant des cendres dont on peut extraire le cuivre qu'elles contiennent. On en a trouvé de cette espèce en Dalecarlie, en Hongrie, & au Val de Villers en Alsace.

§. CXCVI. E.

3°. *Mine de cuivre noire ou couleur de poix*. M. Gellert est le premier Minéralogiste qui ait parlé de cette mine, encore n'entre-t-il dans aucun détail à cet égard. Il dit seulement qu'elle est d'un noir luisant comme la poix, ou qu'elle ressemble à une scorie vitrifiée. (*Chimie métal. Gellort. t. I, p. 61.*)

§. CXCVI. F.

4°. *Cuivre avec soufre, fer & terre argilleuse*. Cette mine est connue sous le nom de *mine de cuivre schis-*

calcination jusqu'à ce que le petit globule étincelle & offre le brillant du cuivre fondu.

§. CXCVI. Bb.

* *Mine de cuivre grise.* Falhertz.

Cette mine ne diffère point des mines d'argent gris dont nous avons parlé ; ces mines d'argent gris ne sont que les mines de cuivre gris tenant argent.

Sa cristallisation est le tétraèdre régulier & ses modifications.

Ce tétraèdre peut être tronqué à ses quatre angles solides.

Il peut être tronqué également sur ses arêtes, &c.

Il peut passer au dodécaèdre à plans triangulaires, chacune de ses quatre faces étant composée de trois faces triangulaires.

Cette mine grise de cuivre se trouve dans plusieurs mines, à Baigeri, à Sainte-Marie, &c.

§. CXCVI. Bc.

Cuivre minéralisé par l'acide arsenical.

Cette mine est de couleur d'un vert d'olive, & se trouve à Cornouailles en Angleterre.

Sa cristallisation est en prismes tétraèdres allongés.

M. Klaproth en a retiré l'acide arsenical.

§. CXCVI. C.

☞ Pour compléter les mines de cuivre, nous joindrons :

1°. *Cuivre avec antimoine & arsenic minéralisé par le soufre* ; mine de cuivre antimoniale. Sage, *Elém. de Min. t. II, p.* 228.

Cette mine est grise comme l'antimoine crud, brillante

lante dans sa fracture, & susceptible d'une efflorescence bleue & verte; & d'après l'analyse de ce Chimiste, elle tient vingt livres de cuivre au quintal, & d'après celle de M. de la Chabeaussière, Ingénieur des mines de Baigory, elle n'en tient que quatorze. Elle offre un phénomène assez particulier; c'est celui d'entrer facilement en fusion & de conserver long-temps cet état de fluidité avant que d'être décomposée par le feu. La cause de ce phénomène est sans doute due à l'antimoine qu'elle contient.

§. CXCVI. D.

2°. *Cuivre mêlé avec matière bitumineuse*, ou *mine de cuivre inflammable*. Ce n'est qu'un charbon de terre très-bitumineux, imprégné ou de chaux de cuivre ou de cuivre minéralisé. Cette mine s'enflamme assez facilement & brûle lentement en laissant des cendres dont on peut extraire le cuivre qu'elles contiennent. On en a trouvé de cette espèce en Dalecarlie, en Hongrie, & au Val de Villers en Alsace.

§. CXCVI. E.

3°. *Mine de cuivre noire ou couleur de poix*. M. Gellert est le premier Minéralogiste qui ait parlé de cette mine, encore n'entre-t-il dans aucun détail à cet égard. Il dit seulement qu'elle est d'un noir luisant comme la poix, ou qu'elle ressemble à une scorie vitrifiée. (*Chimie métal. Gellort. t. I, p. 61.*)

§. CXCVI. F.

4°. *Cuivre avec soufre, fer & terre argilleuse*. Cette mine est connue sous le nom de *mine de cuivre schis-*

calcination jusqu'à ce que le petit globule étincelle & offre le brillant du cuivre fondu.

§. CXCVI. Bb.

* *Mine de cuivre grise.* Falhertz.

Cette mine ne diffère point des mines d'argent gris dont nous avons parlé ; ces mines d'argent gris ne sont que les mines de cuivre gris tenant argent.

Sa cristallisation est le tétraèdre régulier & ses modifications.

Ce tétraèdre peut être tronqué à ses quatre angles solides.

Il peut être tronqué également sur ses arêtes, &c.

Il peut passer au dodécaèdre à plans triangulaires, chacune de ses quatre faces étant composée de trois faces triangulaires.

Cette mine grise de cuivre se trouve dans plusieurs mines, à Baigeri, à Sainte-Marie, &c.

§. CXCVI. Bc.

Cuivre minéralisé par l'acide arsenical.

Cette mine est de couleur d'un vert d'olive, & se trouve à Cornouailles en Angleterre.

Sa cristallisation est en prismes tétraèdres allongés.

M. Klaproth en a retiré l'acide arsenical.

§. CXCVI. C.

☞ Pour compléter les mines de cuivre, nous joindrons :

1°. *Cuivre avec antimoine & arsenic minéralisé par le soufre* ; mine de cuivre antimoniale. Sage, *Elém. de Min. t. II, p.* 228.

Cette mine est grise comme l'antimoine crud, brillante

lante dans sa fracture, & susceptible d'une efflorescence bleue & verte; & d'après l'analyse de ce Chimiste, elle tient vingt livres de cuivre au quintal, & d'après celle de M. de la Chabeaussière, Ingénieur des mines de Baigory, elle n'en tient que quatorze. Elle offre un phénomène assez particulier; c'est celui d'entrer facilement en fusion & de conserver long-temps cet état de fluidité avant que d'être décomposée par le feu. La cause de ce phénomène est sans doute due à l'antimoine qu'elle contient.

§. CXCVI. D.

2°. *Cuivre mêlé avec matière bitumineuse*, ou *mine de cuivre inflammable*. Ce n'est qu'un charbon de terre très-bitumineux, imprégné ou de chaux de cuivre ou de cuivre minéralisé. Cette mine s'enflamme assez facilement & brûle lentement en laissant des cendres dont on peut extraire le cuivre qu'elles contiennent. On en a trouvé de cette espèce en Dalecarlie, en Hongrie, & au Val de Villers en Alsace.

§. CXCVI. E.

3°. *Mine de cuivre noire ou couleur de poix*. M. Gellert est le premier Minéralogiste qui ait parlé de cette mine, encore n'entre-t-il dans aucun détail à cet égard. Il dit seulement qu'elle est d'un noir luisant comme la poix, ou qu'elle ressemble à une scorie vitrifiée. (*Chimie métal. Gellort. t. I, p. 61.*)

§. CXCVI. F.

4°. *Cuivre avec soufre, fer & terre argilleuse*. Cette mine est connue sous le nom de *mine de cuivre schis-*

ceuse, ou schiste cuivreux, ou ardoise cuivreuse. Si je cite ici cette mine, ce n'est pas pour en faire une espèce particulière, puisque le schiste ou l'ardoise ne sert ici que de gangue, & que différentes variétés des mines citées plus haut, comme la mine de cuivre jaune, la mine de cuivre verdâtre, la chaux de cuivre native, le bleu de montagne, &c. &c. peuvent se trouver disséminées dans des terres argilleuses & schisteuses; mais seulement afin de faire observer que ces mines doivent être classées suivant les principes dont elles sont composées & non dans un ordre à part. Celle-ci appartient au §. 195.

§. CXCVII.

FER.

SA gravité spécifique est = 7,800. Tous les acides dissolvent facilement ce métal; mais il faut que l'acide vitriolique soit auparavant étendu d'eau, autrement on ne produiroit rien sans une ébullition continuée jusqu'à siccité. La quantité de phlogistique contenue dans un quintal de fer doux, dont il faut le dépouiller pour qu'il se dissolve, peut être exprimée par 342 (1);

(1) Dans le Mémoire sur la quantité de phlogistique contenue dans les métaux (*Journ. de Physiq.* 1703, *t. XXII*, *p.* 109), on ne trouve que 256.

& ce principe y est retenu avec si peu de force, que ce métal n'occupe que la onzième ou dernière place avec quelques autres. Il faut un degré de feu très-considérable pour le fondre ; savoir + 872, si le rapport entre le thermomètre à mercure & celui à métal de *Mortimer*, est juste ; il rougit au + 566 degrés de chaleur.

§ CXCVII. A.

☞ Le FER, ce métal le plus commun & le plus abondant dans la nature, est d'une couleur grise, tirant un peu sur le bleu ; sa cassure est brillante & composée de petites facettes brillantes & quelquefois de particules presque fibreuses. Quand il est sous forme d'acier, il est le plus dur de tous les métaux, & il peut les entamer tous. Quoique le moins malléable, il jouit d'une très-grande ductilité & d'une ténacité, telle que réduit à un fil d'un dixième de pouce de diamètre, il peut porter un poids de quatre cent cinquante livres avant que de se rompre. Il est le plus élastique de tous, & par conséquent le plus sonore ; il est susceptible de prendre le plus beau poli. Outre toutes les propriétés métalliques qu'il partage avec tous les métaux, il en jouit d'une unique, c'est d'obéir à la vertu magnétique, de devenir lui-même un aimant artificiel, & de produire cette vertu, comme lorsqu'on frotte rudement deux morceaux de fer l'un contre l'autre, ou qu'avec un marteau l'on frappe une barre de fer suspendue perpendiculairement.

Le fer frotté ou chauffé a une odeur particulière, & une petite saveur astringente. L'air humide & l'eau altèrent

le fer, non-seulement à sa surface, mais jusque dans son intérieur, le réduisent en rouille jaunâtre, pulvérulente, à laquelle on a donné le nom de *safran de Mars*. Je crois, d'après M. de Fourcroy, que la rouille ou safran de Mars est un sel moyen métallique résultant de la combinaison du fer avec l'acide aérien répandu dans l'atmosphère & dans l'eau. M. Monnet a remarqué que l'eau dissolvoit une portion de fer, sans doute en raison de son acide aérien. Si l'on agite pendant long-temps du fer dans l'eau, il s'y divise en molécules extrêmement fines, attirables à l'aimant. On a donné à cette poussière le nom d'*æthiops martial*.

Le fer & l'acier chauffés à rouge & plongés subitement dans l'eau acquièrent plus de dureté; cette opération s'appelle la *trempe*. Chauffé lentement & à un feu doux, l'acier passe par toutes les couleurs du prisme; il devient jaune, orangé, rouge, violet & enfin bleu. Si on pousse le feu, il devient rouge, étincelant, couleur de cerise, & enfin d'un blanc éclatant; il brûle avec flamme & ne se fond qu'à une chaleur extrême. Au foyer d'une grande lentille, il lance subitement des étincelles enflammées & brûlantes, & l'acier y fond plus vite que le fer, suivant l'observation de M. Macquer. Le fer fondu & refroidi avec précaution, est susceptible de cristalliser en pyramides à quatre côtés. (*Journ. de Phys*, 1784, *t. XVIII*, *p.* 73.) Le feu calcine le fer & le réduit en une chaux d'un brun rougeâtre non-attirable à l'aimant, qu'on nomme *safran de Mars* astringent. La couleur de la chaux de fer varie suivant la durée, l'intensité du feu, & la pureté du métal. Il y en a d'un brun jaune, de couleur marron, d'un rouge foncé, & même de rouge de carmin.

De tous les alkalis, le volatil est le seul qui paroisse avoir une action marquée sur le fer, & il le divise à la manière de l'eau, suivant les Chimistes de Dijon, en formant un éthiops martial.

Les acides dissolvent tous le fer. L'acide vitriolique le dissout avec effervescence, & en dégage de l'air inflammable : la dissolution filtrée & évaporée donne par le refroidissement des cristaux de vitriol martial ou couperose verte.

L'acide nitreux dissout le fer avec chaleur & effervescence. Durant la dissolution, l'acide nitreux se décompose, & il s'exhale beaucoup de vapeurs de gaz nitreux. La dissolution est d'un rouge brun, quand l'acide employé étoit concentré, parce qu'une partie du fer a été calcinée & qu'il se précipite une ochre martiale ; elle est verdâtre, ou d'un jaune clair, quand l'acide étoit foible ; il y a aussi moins de précipité. La dissolution filtrée & rapprochée par évaporation, laisse déposer une gelée rougeâtre de nitre de fer qui ne cristallise point.

L'acide muriatique dissout très-bien le fer, & comme l'acide vitriolique, il en dégage une grande quantité d'air inflammable qui est plus inflammable, & a une odeur un peu différente de celle de l'air inflammable obtenu par l'acide vitriolique. La dissolution du fer par l'acide muriatique est verte & laisse précipiter comme les autres de l'éthiops martial, & ne cristallise que très-difficilement, parce que le muriate de fer attire puissamment l'humidité & est très-déliquescent.

Les acides végétaux & l'acide aérien dissolvent aussi le fer ; & nous verrons ce dernier acide jouer un grand rôle dans la minéralisation de ce métal. Toutes les subs-

tances qui ont plus d'affinité avec ces acides que le fer, le précipitent de ses différentes dissolutions.

Le soufre se combine facilement par la fusion avec le fer, & forme avec lui une espèce de pyrite artificielle; un mélange de limaille de fer & de soufre à parties égales humecté d'eau, s'échauffe insensiblement & finit par s'enflammer spontanément; c'est le volcan artificiel de Lémeri.

Le fer s'unit avec presque tous les métaux & les demi-métaux, difficilement à la vérité avec le plomb, encore faut-il une manipulation particulière, & le secours du flux noir qui hâte la fusion du fer, en même-temps qu'il arrête la calcination du plomb; ce n'est que dans l'état de chaux que le fer & le mercure peuvent s'amalgamer, suivant la découverte de M. Navier.

§. CXCVII. B.

Le fer se trouve répandu abondamment dans la nature, & l'on peut même dire qu'il n'y a aucune substance qui n'en contienne une certaine quantité. Existe-t-il tout formé à l'état de fer? ou bien ses principes existent-ils simplement isolés, & le fer n'est-il dû qu'à l'incinération ou à la manipulation par laquelle on l'extrait des diverses substances? C'est un problême qui n'est pas aussi facile à résoudre qu'on le croit communément. Dans la seconde hypothèse les principes du fer existeroient dans tous les corps de la nature, mais séparés les uns des autres & privés de phlogistique, l'art les réuniroit seulement par l'incinération, en leur fournissant ce principe de métalléité. M. Bergman a donné un très-beau Mémoire sur l'analyse du fer, traduit par M. Grignon. (Paris, chez Méquignon, 1783.) Il mé-

rite d'être consulté & sur-tout médité attentivement ; dans les analyses qu'il a faites de diverses espèces de fer, il a toujours trouvé une certaine quantité de matière siliceuse, de plombagine, & de manganèse ; mais je crois que ces substances ne sont pas parties constituantes du fer ; la première n'est qu'accidentelle ; la seconde se forme pendant la fabrication du fer ; & la troisième se rencontre presque toujours avec les mines de ce métal.

§. CXCVII. C.

Fer. Ce métal est extrêmement répandu, & il est peut-être peu de corps où il ne se trouve, comme nous avons eu occasion de le voir.

Il est d'un usage immense dans les arts, sur-tout celui que l'on a fait passer à l'état d'acier.

Le fer est rarement pur. On y trouve souvent :

1°. Du zinc.

2°. De la manganèse.

3°. De la plombagine.

4°. De la sidérite.

Quelques Chimistes modernes prétendent que la plupart des fers, & particulièrement l'acier, contiennent toujours du charbon.

Le fer cristallise comme les autres métaux. La forme de ses cristaux est l'octaèdre.

Sa dureté peut être estimée à 6,60.

Sa ténacité est assez grande pour qu'un fil de fer d'un dixième de pouce de diamètre supporte 450 liv. avant de se rompre.

Sa ductilité est considérable, lorsqu'il est très-pur.

§. CXCVIII.

FER *natif.*

On ne peut douter que cette grande masse de fer, que M. Pallas a apportée de Sibérie, soit produite des mains de la nature; par sa composition elle a beaucoup de rapport avec le fer forgé; car l'acide muriatique lui enlève par quintal 49 pouces cubiques d'air inflammable; & d'après plusieurs expériences; la quantité d'air inflammable produit par le fer doux, va entre 48 & 61 pouces cubiques (1).

§. CXCVIII. A.

☞ Quoiqu'il soit presque démontré parmi les bons Minéralogistes qu'il n'existe point de vrai fer natif, nous allons citer les échantillons les plus connus; afin que les voyageurs soient à même de les examiner scrupuleusement dans leurs courses & de les comparer avec ce qu'ils pourroient rencontrer dans ce genre. Outre le fer natif que M. Pallas a rapporté de Sibérie, les Minéralogistes en citent encore plusieurs autres échantillons. Dans le cabinet de M. Margraff, à Berlin, on voit un morceau de fer natif d'Eybenstok en Saxe, lequel a encore les marques des deux côtés du filon; il est attirable à l'aimant, flexible comme du fil de fer, ductile sous le marteau, & fusible comme le fer pur (*Lehmann*, *t. I*, *p.* 111). On en voit un pareil dans le cabinet de M. Rouelle; il vient du Sénégal, où l'on

(1) *Dissert. de Analysi ferri.*

en trouve en quantité d'après le rapport de M. Adanson. M. Monnet rapporte que le collège des mines de Freyberg en possède dans son cabinet un morceau de plusieurs livres, & qui a toutes les qualités d'un bon fer. On en a trouvé aussi près de Bareyth, qui est malléable; le Baron de Hupsch, dans le Duché de Juliers; M. le Baron de Dietrich a un morceau de fer du même pays, pénétré de plomb, sous l'état métallique, sur la nature duquel il est encore en doute. M. Darcet a fait voir du fer natif venu de l'Isle de Bourbon. Enfin, au cabinet du Roi, à Paris, on voit trois échantillons de fer natif; le premier vient de Kaumsdfort en Thuringe; il est entouré de mine de fer hépatique, & l'on remarque dans une cavité de ce morceau quelques mamelons d'hématite brune. Les deux autres sont du fer natif trouvé en Sibérie, sur les Monts Emir, par M. Pallas. On peut croire que le morceau de fer trouvé dans la Sibérie par M. Pallas n'est qu'un produit de l'art, puisqu'on remarque que presque tous les morceaux envoyés dans différens endroits contiennent du verre de toutes couleurs & du charbon.

Voyez la description du fer natif de Sibérie, *Journ. de Phys. Supplément*, 1778, t. XIII, p. 128.

§. CXCIX.

FER *natif mêlé d'arsenic. Mispickel.* Cronstedt, *Min.* §. 243, B; *mispickel ordinaire.*

Le fer fait ordinairement les deux tiers de cette mine; mais la présence de l'arsenic l'empêche d'obéir à l'aimant.

§. CXCIX. A.

☞ On doit distinguer avec soin le *mispickel*, dont il est ici question de la pyrite arsenicale dont il sera parlé §. 224, que l'on a trop souvent confondus ensemble ; le vrai mispickel ne contient point de soufre, & le fer est combiné directement avec l'arsenic, sans le secours du soufre ; au contraire dans la pyrite arsenicale, ces deux substances sont minéralisées par le soufre. Le mispickel est de la même nature que le mélange artificiel que l'on fait dans les laboratoires de Chimie, du fer avec l'arsenic fondus ensemble. Lorsqu'il est très-pur, il est d'un beau blanc métallique ; il a presque l'éclat de l'étain, sa texture est écailleuse ou à facettes, qui, à l'air, conservent leur couleur. Il fait ordinairement plus ou moins effervescence avec les acides, ce qui annonce que le fer y est en état de régule & non de chaux. Au feu il répand une odeur d'ail, & l'arsenic se volatilise. On peut en distinguer trois variétés, qui sont essentiellement la même chose ; 1°. le mispickel grenu ; 2°. le mispickel à facettes ; 3°. le mispickel cristallisé.

Dans le commerce on fait usage du mispickel sous le nom de *pierre de santé*, & on le taille pour des bijoux.

§. CXCIX. B.

Au chalumeau, le mispickel est d'une réduction presqu'impossible ; l'arsenic s'évapore en partie, l'autre reste tellement adhérente au fer, qu'on ne peut les séparer, & le globule n'est qu'un mauvais fer cassant. Il colore en noir les flux.

§. CXCIX. C.

MINE DE FER arsenicale, de *nature particulière*. *Wolfram*. Quoique cette mine n'ait pas encore été assez examinée pour décider à quelle classe elle appartient exactement, & dans quel état le fer s'y trouve, cependant M. Monnet, d'après M. Pabst d'Hoain, qui en a fait l'analyse, la regarde comme une mine de fer uni à l'arsenic, & à une terre de nature quartzeuse; & moi-même au chalumeau, ayant reconnu la présence du demi-métal, je crois qu'il faut la placer ici. Au reste, le wolfram est une matière noire, d'un brun obscur ou rougeâtre, qui a toute l'apparence métallique; intérieurement elle est striée ou en lame, fragile, peu dure; on le réduit facilement en une poussière d'un brun rougeâtre. Sa raclure donne la même couleur; elle est en partie dissoluble dans les acides; l'alkali fixe la précipite sans former de coagulum. Un caractère qui lui est particulier & que cite Vallérius, c'est que sa dissolution dans l'acide muriatique donne par l'évaporation des cristaux capillaires ou en aiguilles très-fines, qui, desséchées au feu, deviennent rouges. Le wolfram fond difficilement au feu, & donne une scorie d'un brun rougeâtre, qui gâte & arrête la fonte dans les grands fourneaux, ce qui lui a fait donner le nom de *spuma lupi*, *lupus jovis*, *ferrum jovem adulterans*, &c. &c. Il y en a deux variétés principales, le wolfram strié & le wolfram cristallisé. Cette substance est assez commune, sur-tout dans les mines d'étain de Saxe & de Bohême. On a cru même qu'elle contenoit un peu d'étain; mais les analyses ont démontré le contraire.

§. CXCIX. D.

Au chalumeau, le wolfram exhale une odeur d'arsenic, & se réduit en scories noires attirables à l'aimant, ce qui le différencie absolument des schorls, avec lesquels la plupart des Minéralogistes le confondent.

§. CXCIX. E.

* On a d'autres notions aujourd'hui sur le wolfram, comme on le verra à l'article de la tungstène.

§. CC.

FER *jouissant de la propriété d'attirer un autre fer.* Cronstedt, *Min.* §. 211, B *Aimant.*

La cause matérielle de cet effet nous est encore inconnue.

§. CC. A.

☞ L'AIMANT est une vraie mine de fer, quelquefois assez riche, puisque M. Sage a retiré d'un aimant de Sibérie jusqu'à 75 livres de fer très-ductile par quintal; mais on n'a pas encore assez étudié cette mine, & surtout l'état dans lequel le fer y est, pour oser hasarder quelque chose sur ses propriétés d'attirer un autre fer, & de se diriger constamment vers le nord. On connoît des aimans de différentes textures, & même de diverses couleurs; il y en a de solide & compacte, de grenu & d'écailleux. Celui qui est à facettes grises & brillantes, exposé à un air humide, se rouille facilement, ce qui indique que le fer y est en état de régule, ou bien peu s'en faut. L'aimant est ou brun ou rougeâtre, ou couleur de fer ou blanchâtre; ce dernier doit sa

couleur à une argile blanche avec laquelle il est mêlé.

§. C C. B.

Nous renvoyons aux Ouvrages de Physique tout ce qui regarde les propriétés magnétiques de l'aimant ; nous observerons seulement que quelques Auteurs ont avancé faussement qu'elles devoient leur origine à la position du nord au sud de l'aimant dans le sein de la terre ; puisque les mines d'aimant que l'on trouve au Pays-Bas de Devonshire, tant celles où l'aimant est dispersé çà & là par petits fragmens, que celles qui sont en grandes masses & unies au fer, sont toutes dirigées de l'est à l'ouest, & plus ou moins inclinées à l'horison.

§. C C I.

FER *contenant assez de phlogistique pour obéir à l'aimant.* Cronstedt, *Min.* §. 212-213.

Il ne faut pas comparer cette quantité avec celle qui est nécessaire pour donner au fer la ductilité, car le quintal donne rarement plus de trois pouces cubiques d'air inflammable.

§. C C I. A.

☞ Cette espèce de mine est celle que Cronstedt, Vallerius, Sage, &c. nomment *mine de fer noirâtre*, attirable à l'aimant ; elle est pesante, d'un gris très-obscur, ou plutôt d'un noir d'ardoise ; quand on l'écrase ou qu'on la racle, elle donne une poussière noire ; il y en a cependant une espèce qui la donne rouge, elle obéit très-facilement à l'aimant ; sa cassure offre des grains plus ou moins fins, ou des écailles & des fa-

4°. la mine de chaux de fer en hématite, 5°. à facettes brillantes, 6°. émeril.

§. CCII. B.

I. *Mine de chaux de fer*, ou *ochre martiale;* cette terre martiale est très-commune, & elle paroît due à la décomposition des mines de fer sulfureuses, ou des pyrites qui tombent en efflorescence, ou à la précipitation des eaux vitrioliques ferrugineuses; aussi la rencontre-t-on dans les fentes & dans les scissures des rochers, dans les eaux minérales, &c. Il y en a deux variétés: 1°. l'*ochre jaune;* elle devient rouge à la calcination, & mêlée avec une matière vitrifiable, elle donne des scories noires; elle est en poussière extrêmement fine, & a toujours une saveur astringente. Il y en a d'un beau jaune citron, qui est souvent mêlée à de l'argile, ce qui la rend pétrissable; de jaune couleur de boue, c'est la plus commune, & elle se trouve dans les eaux minérales, les marais, les montagnes, &c. & de jaune tirant sur le gris, & faisant effervescence avec les acides, à cause des parties calcaires avec lesquelles elle est mêlée; 2°. l'*ochre rouge;* elle est quelquefois pulvérulente, & aussi douce que la farine; quelquefois elle est plus solide; sa couleur est la même que celle du safran de Mars astringent. Elle résiste au feu; mais sa couleur y devient obscure; sa saveur est martiale. Il y en a de rouge tirant sur le jaune, & qui porte le nom d'*ochre de rue;* de rouge obscur; elle est pulvérulente, & ses parties sont dures; elle sert à polir les glaces, & on lui donne le nom de *potée de montagne* ou de *bianty;* enfin, d'assez solide, d'un beau rouge, *la rubrique;* quand elle est dure, solide, compacte,

elle

elle est susceptible d'un beau poli ; quand elle est mêlée d'argile, elle est douce au toucher, se laisse tailler, & est employée facilement par les peintres sous le nom de *sanguine* ou *crayon rouge*.

§. CCII. C.

II. *Mine de fer terreuse ou limoneuse ;* cette mine varie assez pour la couleur ; elle est rougeâtre, jaunâtre, brune, & quelquefois grisâtre, sur-tout lorsqu'elle a été exposée quelque temps à l'air ; intérieurement elle est de couleur de fer ou d'un gris bleuâtre ; elle est fragile, ressemble à des scories, ou bien à des petits cailloux roulés, ronds ou plats ; elle n'est point attirable à l'aimant ; sa dureté en général est peu considérable. Comme elle doit son origine à la décomposition des autres mines de fer & aux dépôts des eaux, elle est mêlée presque toujours avec des substances étrangères, aussi il y en a de sabloneuses, d'argilleuses, de calcaires & de marneuses ; tantôt elles forment des couches suivies, plus ou moins étendues, plus ou moins épaisses ; tantôt elles sont par parcelles, par fragmens, isolées & mêlées avec la terre où elles se trouvent. Lorsque ces fragmens sont en petites géodes, à couches concentriques, ils reçoivent le nom de *mine de fer en grains, en pois, en fèves*, &c. On rencontre ces mines dans les bas-fonds, [illegible] pieds des montagnes, dans les marais, les étangs, les terres labourables, & même dans les collines où elles forment quelquefois des couches considérables.

§. CCII. D.

III. *Mine de chaux de fer criſtalliſée, mine de fer de l'île d'Elbe*; cette mine eſt une des plus belles que la nature produiſe, ſoit pour la forme, ſoit pour le brillant, ſoit pour la variété & la vivacité des couleurs. On n'a encore rencontré cette eſpèce de mine que dans l'île d'Elbe, près de l'Italie; elle s'y trouve en différens états, en ochre de toutes les nuances, §. 202, B, en mine de fer limoneuſe, ſabloneuſe, &c. §. 202, C, en mine criſtalliſée & en hématite; la criſtalliſée eſt la plus commune, la plus pure & la plus belle; la forme de la criſtalliſation varie beaucoup, ainſi que les couleurs; on y voit des nuances de verd, de rouge, de noir, de jaune, de brun, de bleu, de violet; « enfin, » comme le remarque M. Tronçon du Coudrai, il y » en a des morceaux qui paroiſſent être l'aſſemblage de » toutes les pierres précieuſes, & offrir à l'œil en- » chanté l'apparence des topazes, des émeraudes, des » rubis, des diamans & des ſaphirs réunis »; tout cela cependant ce n'eſt que de la chaux de fer coloré par des exhalaiſons minérales; tout ce brillant, tout cet éclat ſe ternit à l'air humide. La mine d'Elbe eſt une des mines de fer les plus peſantes; elle eſt très-dure, & ſouvent mêlangée de pyrites cuivreuſes; elle n'eſt pas attaquable par les acides, l'aimant ne l'attire point, à moins qu'elle ne ſoit réduite en parcelle, & que l'aimant ne ſoit très-fort, comme l'obſerve M. le baron de Dietrich, dans ſes notes à Ferber, page 443. On peut lire, dans le Journal de Phyſique, deux Mémoires très-intéreſſans ſur cette ſingulière mine; l'un, de M. Tronçon du Coudrai, 1774, t. IV, p. 52; &

l'autre du P. Pini, 1778, t. XII, p. 413. Ces deux Auteurs ne sont pas d'accord sur la nature & sur l'état du fer dans cette mine; le premier le regarde, & à tort, comme minéralisé par le soufre; & le second, comme une simple chaux de fer, une vraie hématite cristallisée, & il a raison.

§. CCII. E.

IV. *Mine de chaux de fer en hématite;* cette mine de chaux de fer est assez abondante dans les mines de fer d'ancienne formation, & paroit être le résultat des décompositions des mines primitives; aussi se forme-t-elle à la manière des stalactites & des concrétions pierreuses. On en voit à couches concentriques, en baguettes, en rayons divergens, & en incrustation sur tous les corps qu'elle rencontre. J'en ai rapporté, des mines d'Allevar en Dauphiné, un très-beau morceau, qui recouvre un cristal de roche fort considérable. En général l'hématite est d'une consistance assez dure, quelquefois assez pour donner des étincelles au briquet, sur-tout l'hématite noirâtre. S'il se trouve des hématites faisant effervescence avec les acides, il faut l'attribuer à des portions calcaires avec lesquelles elles sont unies. On a donné à cette mine le nom d'*hématite* à cause de sa couleur qui approche de celle du sang. On peut réduire à quatre principales toutes les variétés des hématites: 1°. l'*hématite noirâtre;* sa couleur la distingue des autres; elle a la cassure vitreuse, & quelquefois brillante, sa texture est fibreuse ou striée; sa couleur extérieure est d'un brun noirâtre; mais écrasée elle donne une couleur rougeâtre. Sa consistance est assez dure, & elle fait feu avec le briquet. Au feu elle prend

un ton de couleur plus ſombre, & paroît comme écailleuſe. Ses variétés dépendent de ſes formes variées; mais elles ſont eſſentiellement les mêmes; 2°. *hématite rouge;* c'eſt elle qui doit prendre principalement le nom d'*hématite* à cauſe de ſa couleur; quelquefois ce rouge va juſqu'au pourpre; elle eſt très-peſante, ſtriée, & comme criſtalliſée, ou en petits globules. Lorſqu'elle eſt mêlée à de la terre calcaire, ce qui arrive aſſez ſouvent, elle fait alors effervescence avec les acides. Ses variétés dépendent, comme celles de la précédente, de la ſeule diſpoſition des parties au moment de ſa formation; auſſi elle eſt fibreuſe, hémiſphérique, globuleuſe, en ſtalactites, &c. 3°. l'*hématite jaune:* cette hématite ne diffère de la précédente que par la couleur, comme l'ochre jaune de l'ochre rouge; ſeulement la pouſſière qu'elle donne lorſqu'on l'écraſe ou qu'on la racle, eſt jaune au lieu d'être rouge; 4°. enfin, l'*hématite micacée*, ou la *mine de fer micacée*. On doit en diſtinguer deux variétés principales, la mine de fer micacée griſe, *eiſenman* des Allemands, & la mine de fer micacée rougeâtre, *eiſenran*. M. Sage, & d'après lui le docteur Demeſte, ont regardé la première mine comme minéraliſée par le ſoufre; cependant ni Vallerius, ni M. Monnet, ni les autres Minéralogiſtes Allemands, ne ſont de ce ſentiment, & le premier, dans la deſcription de la première, obſerve qu'au feu elle ne donne aucune odeur ſenſible; & il eſt bien difficile qu'une mine qui contient une portion de ſoufre, quelque légère qu'elle ſoit, n'en exhale l'odeur. Je crois donc que c'eſt avec raiſon qu'il faut placer ici la mine de fer micacée griſe comme la rouge; 1°. *mine de fer micacée griſe;* elle eſt compoſée d'écailles plus

ou moins considérables, de couleur de fer, ou même noirâtre, mais brillantes, rarement attirables à l'aimant; cependant celle à grandes écailles l'est assez; elle donne une poussière rouge, ce qui la rapproche encore plus de la mine de fer micacée rougeâtre; quelquefois elle est dure & solide, d'autres fois elle est friable; au feu sa couleur se change en gris; 2°. *mine de fer micacée rougeâtre;* sa couleur est quelquefois rouge comme la sanguine; elle est douce & grasse au toucher, elle tache les doigts, se laisse couper au couteau, & sa poussière est rouge; au feu elle prend une couleur brune foncée.

§. CCII. F.

V. MINE DE FER *à facettes brillantes* ou *spéculaire;* c'est encore une espèce de mine de chaux de fer; le soufre y est en moindre quantité que dans les mines de fer attirables à l'aimant; mais il y est plus intimément combiné. Cette mine est facile à reconnoître à ses facettes brillantes, & qui ressemblent souvent à de l'acier poli. Plusieurs Minéralogistes la classent à côté des mines de l'île d'Elbe, qui, comme nous l'avons vu, sont des chaux de fer cristallisées sans soufre. Si la mine de fer spéculaire en contient une petite portion, il faudra la regarder comme le passage des mines de fer calciformes non sulfureuses, aux mines sulfureuses. On en trouve beaucoup au Mont-d'Or en Auvergne.

§. CCII. G.

VI. MINE DE FER *pierreuse, très-dure*, EMERIL. De toutes les mines de fer c'est la plus compacte & la plus dure, ou plutôt c'est une mine de fer en état de chaux

disséminée dans une roche dure; sa cassure est grenue, & offre de petits grains très-compactes; elle est de couleur noirâtre, ou cendrée, ou brune; quand on la broie, ou qu'on la racle, la couleur de la poussière est rouge, & quelquefois brune. A la calcination, elle s'endurcit encore, & prend une couleur brune ou rouge. Cette variété indique assez que l'on doit distinguer deux espèces d'émeril, l'un attirable à l'aimant, qui n'est qu'une mine de fer noirâtre, dispersée dans une roche feuilletée, grise ou bleuâtre, talqueuse ou quartzeuse, faisant feu avec le briquet; c'est cette variété qui donne une poussière brune; l'autre, non-attirable à l'aimant, qui est une mine de fer rougeâtre, mêlée à un jaspe grossier, faisant feu avec le briquet. M. Romé de Lille l'a désignée sous le nom d'*hématite solide & compacte*; c'est cette variété qui donne la poussière rouge.

§. CCII. H.

Toutes ces mines sont d'une réduction très-difficile au chalumeau; elles deviennent cependant toutes attirables à l'aimant. La mine de fer micacée grise, ou eisenman, se fond à la longue, ainsi que l'hématite; dans la cuiller, avec l'alkali, elles se fondent toutes, & elles sont toutes dissolubles dans les flux qu'elles colorent en verd sombre.

§. CCII. I (1).

* *Fer minéralisé par l'air pur, l'acide aérien, & une grande quantité de matière de la chaleur. Fer octaèdre.*

Je regarde le fer octaèdre comme d'une nature ana-

(1) Je renvoie dans ce paragraphe toutes ces espèces de mines.

logue à celle de l'éthiops martial, ou fer exposé à la chaleur. De la limaille de fer mise dans un creuset, brûle, devient noire, & augmente beaucoup de poids. Dans cet état elle est insoluble dans les acides, attirable à l'aimant, laisse passer la commotion électrique, &c. &c. Cette augmentation de poids & ses autres qualités sont dues, suivant moi, à l'air absorbé & à la matière de la chaleur.

Du fer, mis dans de l'eau ordinaire, est réduit au même état. L'eau, ou plutôt l'air qu'elle contient, (car de l'eau dépouillée d'air n'a point d'action sur le fer) attaque le fer, en dégage l'air inflammable, & le convertit en vrai éthiops noirâtre, attirable, insoluble, &c.

C'est, je crois, par le concours de l'eau que sont formés ces cristaux de fer octaèdre, qui, je pense, contiennent de l'air pur, de l'acide aérien, & de la matière de la chaleur.

Ces cristaux se trouvent dans des argiles, des espèces de stéatite, enfin, des sables ferrugineux, & qui ont été dans l'eau.

Leur forme est l'octaèdre aluminiforme.

Il y a un grand nombre de variétés qui sont celles de cet octaèdre.

Cristaux de fer octaèdre recouverts de talc, de Suède. Ces cristaux qui ont souvent jusqu'à un pouce de diamètre sont noirâtres & souvent revêtus d'une croute talqueuse ou stéatitique d'un verd noirâtre; ils sont attirables & laissent passer la commotion électrique.

Ils se trouvent en Suède.

§. CCII. K.

Mine de fer attirable à l'aimant.

Les plus belles mines de fer sont sensibles à l'action de l'aimant. Telles sont les fameuses mines de Suède à Taberg en Smolande, à Bitzberg en Hongrie, &c. Sa couleur est souvent noirâtre. Il y en a qui conserve la couleur naturelle au fer, mais un peu brune.

Cette mine donne 60 à 80 livres de fer au quintal.

Les acides ont peu d'action sur cette mine.

L'*aimant* est une mine de fer de cette espèce; sa couleur est ordinairement d'un brun noirâtre.

Ces mines paroissent de la même nature que le fer octaèdre.

Elles laissent passer la commotion électrique.

§. CCII. L.

L'*émeril* est une mine de fer noire, attirable à l'aimant, laissant passer la commotion électrique, & très-dure.

On en trouve à Guernesey dans une stéatite blanchâtre, qui sert dans les arts.

Il y en a aussi dans les îles de l'Archipel.

§. CCII. M.

Mine de fer spéculaire.

Je crois que le fer spéculaire ne diffère du fer octaèdre que par une moins grande quantité de la matière de la chaleur.

Il est insoluble dans les acides.

Il est un peu attirable à l'aimant.

Il laisse passer la commotion électrique. Ainsi il faut

le laiſſer dans cette claſſe, & ne pas le placer avec les ochres.

La forme de ſes criſtaux eſt le dodécaèdre à plans triangulaires, tronqué à ſes deux extrêmités, ce qui fait un ſolide compoſé de douze plans tétraèdres & de deux faces hexagones.

Le fer ſpéculaire des volcans paroît, comme l'a dit M. de Lorbre, avoir éprouvé l'action du feu, & peut-être avoir été ſublimé.

Mais tous les fers ſpéculaires ne ſont pas dus à la même cauſe.

Les mines de fer de Framont, dans les Voſges, ſont des mines ſpéculaires.

§. CCII. N.

Mines de fer de l'île d'Elbe.

Les mines de fer de l'île d'Elbe paroiſſent encore de cette nature. C'eſt une eſpèce de fer ſpéculaire, mais qui ne doit pas ſa formation au feu.

Elles font légèrement mouvoir le barreau aimanté.

Elles laiſſent paſſer la commotion électrique.

Leur couleur eſt celle de l'acier le plus beau, ſouvent ornée d'iris, ou brunie.

La forme des criſtaux provient d'un cube tronqué; une partie de ſes faces eſt ſtriée, & l'autre ne l'eſt pas. Il y a pluſieurs modifications de cette forme principale.

§. CCII. O.

Mine ſpéculaire de fer micacée. Eiſenman.

Cette mine de fer, qu'on met encore au nombre des mines ſpéculaires, eſt très-brillante, couleur d'acier,

& composée de petites lames comme le mica. C'est pourquoi on l'a appelée micacée.

Quelquefois cette mine est rougeâtre, parce qu'elle est mêlangée avec de l'hématite ou sanguine.

A peine agit-elle sur le barreau aimanté.

Elle laisse passer la commotion électrique.

M. Rinman prétend que celle couleur d'acier contient beaucoup de plombagine.

§. CCII. P.

Mine de fer minéralisée par l'acide aérien, une petite portion d'air pur, & plus ou moins de matière de chaleur.

Ochre verte. Terre de Vérone.

Ochre jaune.

Ochre rouge.

Ochre brune. Terre d'Ombre.

Ces quatre espèces d'ochre sont les chaux de fer les plus pures, & qui ne conservent aucunes propriétés métalliques. Elles sont extrêmement répandues dans la nature, & il est peu de terre, peu de pierre qui n'en contienne. Elle y joue le rôle des terres primitives.

L'ochre verte, qu'on obtient en précipitant une dissolution de fer par l'alkali fixe aéré, exposée à l'air, devient jaune.

L'ochre jaune chauffée devient rouge.

L'ochre rouge chauffée davantage devient d'un brun noirâtre & attirable à l'aimant, & rapproche du fer noirâtre du paragraphe précédent.

On obtient cette même ochre brune attirable à l'ai-

mant, en précipitant une dissolution de fer par l'alkali volatil caustique, ou la chaux vive.

Je pense que c'est à une plus ou moins grande quantité de cette matière de la chaleur qui est dans la chaux, que sont dues les différences que présentent ces chaux.

Elles contiennent d'ailleurs une plus ou moins grande quantité d'acide aérien, ou air fixe, mêlé d'air pur.

La chaux *bleue* de fer native, qu'on a prise pour un bleu de Prusse natif, paroît beaucoup différer du véritable bleu de Prusse, & n'est qu'une ochre colorée par un principe que je crois le nickel, ou le cuivre.

§. CCII. Q.

Hématite.

On distingue en général deux espèces d'hématite.

L'hématite noire contient ordinairement de la manganèse.

L'hématite rouge contient de l'argile le plus souvent.

L'hématite rouge affecte assez volontiers la forme fibreuse, c'est-à-dire qu'elle est composée de petits prismes allongés & comprimés dont on ne peut déterminer la figure. Souvent ces prismes sont divergens.

Quelquefois elle est comme en nœuds.

L'hématite noire est très-souvent en stalactites, d'autres fois mammelonée, ou en boule, &c.

Les hématites ne sont pas ordinairement attirables à l'aimant.

Elles déchargent sans commotion la bouteille électrique.

Elles ne contiennent ni soufre ni arsenic.

Il faut donc les regarder, suivant moi, comme un passage des mines de fer noires attirables à l'aimant,

aux ochres proprement dites. Elles contiennent les mêmes minéralisateurs.

Il faut rapporter aux hématites, une mine de fer de Hoschnitz en Bohême, d'un brun rougeâtre, qui présente des prismes allongés, comprimés, mais un peu plus détachés les uns des autres que ceux de l'hématite. M. Stouz a cru reconnoître dans ces prismes la figure pentaèdre ou heptaèdre; mais ils sont trop arrondis pour pouvoir distinguer leur figure.

Le tripoli pourroit encore rentrer dans les hématites, puisque c'est une argile martiale endurcie.

§. CCII. R.

Mines de fer limoneuses. Ces mines sont encore d'une nature analogue à celle des ochres & des hématites. Elles n'en diffèrent que par leur forme.

Elles contiennent le plus souvent une autre espèce de mine de fer minéralisée par l'acide phosphorique, & dont il sera fait mention à un autre paragraphe.

§. CCII. S.

Fer, avec manganèse & terre calcaire, minéralisé par l'acide aérien. Fer spathique.

La mine de fer blanche est ce que nous appelons en France mine de fer spathique; nous lui donnons ce nom par le rapport qu'elle a avec le spath calcaire.

Elle cristallise souvent en crête de coq.

A la fracture on reconnoît qu'elle est composée de lames rhomboïdales, qui sont dues à une portion de spath calcaire qui détermine la forme de la cristallisation.

M. Bayen en a retiré,

fer & terre.....0,66
zinc.....0,01
acide aérien.....0,32
eau.....0,02

Mais cette mine noircit toujours à l'air, ce qui indique qu'elle contient une portion de manganèse.

Elle contient aussi toujours de la terre calcaire.

Bergman a analysé plusieurs de ces mines, & a retiré d'une,

fer en chaux.....0,38
manganèse & acide aérien.....0,24
terre calcaire.....0,38

Les quantités de ces produits ont varié dans différentes analyses.

Vraisemblablement cet air fixe contenoit une petite portion d'air pur.

En calcinant cette mine elle devient attirable à l'aimant, comme les autres chaux de fer. Mais dans son état naturel elle n'est pas attirable, ni ne laisse passer la commotion électrique.

Cette mine est une des meilleures mines de fer. Les mines de fer spathique d'Allemond en Dauphiné, celles du comté de Foix, des Pyrénées, &c. donnent de l'acier dans le premier travail qu'on leur fait subir.

le plus violent & le plus long-temps continué pour l'en dépouiller entièrement ; & il faudroit encore un très-grand travail pour purifier le fer qu'on en obtiendroit, parce que celui de cette espèce est toujours de mauvaise qualité. Avec le fer, les pyrites martiales contiennent le plus souvent une portion de zinc, de la terre argilleuse ou de la terre calcaire. La pyrite martiale proprement dite, la plus commune de toutes, est plus ou moins dure ou fragile ; de couleur jaune pâle, approchante quelquefois de l'or, brillante, faisant toujours feu avec le briquet ; donnant une odeur de soufre assez vive ; décrépitant au feu & y brûlant d'une flamme bleue, elle perd sa couleur & son brillant pour en prendre une sombre & brune ; à l'air elle se décompose, s'effleurit & se vitriolise assez facilement. La dureté, la forme & la cristallisation en établissent les variétés ; 1°. la pyrite martiale en masse irrégulière ; 2°. la pyrite martiale en boules plus ou moins grosses disséminées dans la craie ; 3°. la pyrite martiale en stalactites ; 4°. la pyrite martiale cubique, qui se trouve assez souvent dans l'argile ; 5°. la pyrite martiale ou marcassite, qui ne diffère essentiellement des précédentes que par la cristallisation ; elle est quelquefois assez dure pour pouvoir être taillée en facettes.

§. CCIV. B.

La pyrite ferrugineuse au chalumeau exhale d'abord l'odeur de soufre, passe ensuite à la couleur rousse, devient alors un peu attirable à l'aimant ; si on continue le feu, elle peut être réduite en globule, à la faveur du soufre qu'elle contient, & qui s'annonce, & par l'odeur d'acide sulfureux, & par une petite flamme

bleue

bleue ; mais le fer sulfureux se calcinant facilement, se change en scories noires, ce qui l'empêche de passer à l'état de régule ni seul ni avec les flux.

§. CCIV. C.

* *Fer minéralisé par le soufre. Pyrite ferrugineuse.*

Le fer combiné ou minéralisé par le soufre forme les pyrites sulfureuses martiales. Elles contiennent presque toujours des portions d'argile.

Il y a un grand nombre de ces pyrites qui varient par les substances étrangères qu'elles contiennent.

Pyrites aurifères. Quelques-unes contiennent des molécules d'or.

Pyrites ferrugineuses tenant argent. Quelques-unes tiennent de l'argent.

D'autres contiennent du cuivre.

La cristallisation la plus ordinaire est en stries, ou prismes allongés. C'est la cristallisation confuse.

Mais la cristallisation régulière de la pyrite présente un grand nombre de formes.

Les principales sont le tétraèdre,

Le cube & ses modifications,

L'octaèdre & ses modifications.

Quelques-uns de ces cubes sont striés, d'autres ne le sont pas.

§. CCIV. D.

Mine de fer hépatique.

Souvent cette pyrite se décompose en partie. Elle perd son éclat, & devient brune. Pour lors on l'appelle hépatique.

Elle conserve toujours ses mêmes formes.

Elle laisse passer la commotion électrique.

Enfin la décomposition peut aller plus loin par l'action de l'air & de l'eau. La pyrite s'enflamme même, & les résidus sont du vitriol de fer, & des ochres.

Le fer hépatique a retenu une portion de soufre; mais une partie est à l'état de chaux, & par conséquent a les mêmes minéralisateurs que les chaux martiales.

§. CCIV. E.

Fer minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de fer.

Le vitriol de fer est vraisemblablement un produit de la décomposition des pyrites sulfureuses martiales.

Sa cristallisation est une rhombe.

§. CCIV. F.

Ampélite. C'est un schiste noirâtre pyriteux qui par sa décomposition contient souvent du vitriol de fer.

§. CCV.

FER *uni à un nouveau métal fragile, ou à une modification particulière de fer, qui est cause qu'il casse facilement à froid.*

Il existe dans le fer que l'on nomme ordinairement *cassant à froid*, un métal fragile que l'on enlève facilement au fer doux par le feu, ce qui fait disparoître cette facilité de rompre à froid. Ce métal, dissous dans les acides, donne avec l'alkali phlogistiqué, le bleu de Prusse; mais il n'est pas attirable à l'aimant, & donne une chaux blanche, plus riche en phlogistique que la chaux rougeâtre du bon fer.

J'espère que des expériences ultérieures me feront connoître beaucoup mieux ce principe (1).

§. CCV. A.

☞ Cette substance particulière qui rend le fer cassant à froid, peut s'obtenir d'un régule de fer battu de cette espèce, en le dissolvant dans l'acide vitriolique, & en posant le vase qui contient la dissolution à l'air libre; après quelques heures, on apperçoit des molécules blanches qui troublent la liqueur & se dépotent insensiblement; il faut séparer d'abord ce sédiment, qui est suivi d'un autre qui tire sur le jaune; on accélère cette séparation par l'effet du feu. Ce sédiment, bien lavé & séché, conserve sa blancheur; avec tous les acides il produit une légère effervescence, & se précipite de nouveau par l'effet de l'alkali fixe aéré; l'alkali phlogistiqué le colore en bleu, ce qui annonce la présence du fer; les alkalis fixe ou volatil ne le dissolvent presque pas, encore faut-il que le précipité soit très-récent & encore humide; il ne perd pas sa blancheur par la calcination, & il reste insensible à l'aimant.

Au chalumeau sur le charbon il se fond, & le globule prend une couleur de cendre; alors il devient de très-difficile dissolution dans les acides; avec le borax & le sel microcosmique il donne un verre de couleur brune; 200 livres de cette chaux, mise avec de la poudre de charbon dans un creuset, ont donné à M. Bergman 116 livres de régule; ce régule est très-cassant, & bien plus fusible que la fonte de fer; il n'est pas atti-

(1) *Differt. de ferro.*

bon, elle devient rouge & attirable à l'aimant; à une chaleur douce cette même matière verdit, & à la fusion elle donne des scories noires. Les alkalis, comme les acides, dissolvent cette poussière bleue, détruisent sa couleur, que cependant l'on fait reparoître, si on précipite cette substance des acides par les alkalis, & des alkalis par les acides; mais ordinairement elle est verdâtre, & elle blanchit bientôt. Si l'on verse sur ce sédiment blanchâtre une infusion de thé ou de noix de galle, il reprend sa première couleur. D'après ces détails, il paroît que ce bleu de Prusse, quoiqu'analogue au bleu de Prusse artificiel, en diffère cependant par son intensité, par la manière dont il est produit & par d'autres qualités qui lui sont propres: il conserve sa couleur dans l'eau, mais il noircit dans l'huile.

§. CCVI. A.

☞ On a trouvé le bleu de Prusse natif mêlé à de l'argile dans l'Uplande; à l'humus, en Finlande, & en Scanie, à Weissenfels en Saxe. M. Woulf l'a rencontré en Ecosse, en poudre très-fine, à la surface de la terre, & M. Sage, dans la tourbe de Picardie. La plus grande partie des marais à tourbe en contiennent, au rapport de M. le Baron de Dietrich; en tirant ces bleux de Prusse de terre, ils sont ordinairement blancs, mais ils deviennent bleux à l'air; j'ai reconnu cette

ſubſtance dans des morceaux d'argile du cabinet d'Hiſtoire naturelle de l'Académie de Bordeaux.

§. CCVI. B.

Au chalumeau, le bleu de Pruſſe natif noircit d'abord, mais il ſe vitrifie bientôt en ſcories noires, enſuite en un petit globule de même couleur.

§. CCVII.

ÉTAIN.

SA gravité ſpécifique eſt = 7,264. L'acide muriatique, le vitriolique, l'eau régale & l'acide acéteux le diſſolvent, quand ils ſont appliqués comme il faut; mais l'acide nitreux, ſur-tout le concentré, l'attaque avec une telle énergie, qu'il le corrode bientôt, & le réduit en chaux indiſſoluble. La quantité de phlogiſtique qu'il faut lui enlever pour que la diſſolution puiſſe avoir lieu, peut être exprimée par 114 (1), & il lui adhère tellement, que l'étain occupe la neuvième place entre les métaux, conſidérés ſous ce rapport. Après le mercure, c'eſt celui qui fond le plus facilement; il ne lui faut que 213 degrés de chaleur.

(1) Comparée avec la quantité de phlogiſtique contenue dans un quintal d'argent, ſuppoſée 100. (*Journal de Phyſique*, 1783, t. *XXII*, *p.* 109.)

§. CCVII. A.

☞ L'ÉTAIN PUR est un métal imparfait, d'une couleur blanche brillante, & approchante de celle de l'argent. Il est mol, se plie & se coupe facilement; il est le moins ductile des métaux, & n'est pas sonore; quand on le plie, il fait entendre un petit bruit auquel on a donné le nom de *cri de l'étain*. L'alliage qui accompagne toujours celui du commerce, lui donne souvent un coup d'œil jaunâtre. Il est plus élastique que le plomb & moins que tous les autres métaux. Sa ténacité est telle, qu'un fil d'étain d'un dixième de pouce de diamètre peut porter quarante-neuf livres avant que de rompre. Il a une odeur particulière qui s'exhale lorsqu'on le chauffe ou qu'on le frotte; il a aussi une saveur propre désagréable. Lorsque je travaillai les premières fois sur les moyens de faire cristalliser les régules métalliques purs, je ne parvins pas à faire cristalliser le régule d'étain; mais depuis ce temps MM. Pelletier & de la Chenaye en sont venus à bout. Il suffit pour cela de le faire fondre à plusieurs fois de suite.

L'étain exposé à l'air, perd insensiblement de son brillant, & quand il n'est pas pur, sa superficie se décompose & se recouvre d'une poussière grise qui est une vraie chaux d'étain produite par l'acide aérien de l'atmosphère. L'eau absolument pure n'altéreroit peut-être pas l'étain; mais l'eau commune qui contient toujours une portion d'acide aérien, le ternit & le calcine à sa superficie.

A un feu très-doux, l'étain se fond, & si on en brûle une petite lame à la flamme d'une chandelle, il la colore en bleu. L'étain, fondu avec le contact de

l'air, se calcine & se recouvre d'une poussière grise qui, exposée de nouveau à l'action du feu, devient blanche & prend alors le nom de *potée d'étain*; poussée à un très-grand feu, cette chaux coule en un verre couleur d'hyacinthe. L'étain fondu à un grand feu brûle d'une flamme blanchâtre très-vive, & se volatilise en une fumée légère qui se condense en formant une chaux blanchâtre & aiguillée, qui porte le nom de *fleurs d'étain*.

L'acide vitriolique, concentré & bouillant, dissout très-bien l'étain. La dissolution donne en refroidissant des cristaux semblables à la sélénite. Les alkalis en précipitent une chaux d'étain de la plus grande blancheur.

L'acide nitreux attaque l'étain avec la plus forte effervescence; mais il le calcine plutôt qu'il ne le dissout. Cet acide en dissout cependant une certaine portion, mais le reste se précipite sous la forme d'une poudre blanche d'une très-difficile réduction.

L'acide muriatique le dissout à chaud comme à froid, avec une légère effervescence. La dissolution est jaunâtre, d'une odeur fétide, & il ne s'y forme point de précipité de chaux d'étain comme dans les deux précédentes. Par évaporation, elle donne des cristaux de muriate d'étain en aiguilles.

L'eau régale dissout l'étain avec effervescence & chaleur. La dissolution est d'un brun rougeâtre. Elle donne à l'évaporation des cristaux octaèdres suivant Vallérius, & en petites aiguilles suivant M. de Fourcroy.

L'acide acéteux & les autres acides végétaux, ont tous plus ou moins d'action sur l'étain, & réduisent sa superficie en chaux.

L'étain se combine avec le soufre & forme avec lui une masse cassante & aiguillée ; c'est une mine d'étain sulfureuse artificielle ; mais si le soufre y est combiné en très-grande quantité, comme à près de moitié, ce que l'on obtient par le moyen de la sublimation d'un mêlange d'amalgame d'étain avec du soufre & du sel ammoniac, alors on a une masse écailleuse de couleur d'or, connue sous le nom d'*or mussif*, *aurum mussivum.*

Il s'allie facilement avec tous les métaux & les demi-métaux ; il leur enlève à tous la malléabilité, sur-tout à l'or, à l'argent & au cuivre ; mais aussi il les rend presque tous, sur-tout le cuivre, plus durs & plus sonores, & lui-même le devient par l'alliage d'un peu de fer, ou de cuivre, ou de bismuth. Il s'amalgame très-bien avec le mercure, soit par la trituration seule, soit à l'aide de la chaleur, & cet amalgame cristallise en petits cristaux cubiques, comme l'a observé M. d'Aubenton ; ces cristaux sont gris, brillans, en lames amincies vers leurs bords, qui laissent entr'elles des cavités polygones, suivant la remarque de M. Sage.

§. CCVII. B.

Si les mines d'étain sont rares dans la nature, elles sont en récompense très-abondantes, & très-riches. Les principales mines connues & exploitées sont en Angleterre dans les provinces de Cornouailles & de Devonshire, en Allemagne, en Saxe, en Bohême ; & aux Indes Orientales, à Banca & à Malaca.

§. CCVII. C.

* *Etain.* L'étain a une assez grande ductilité pour

être réduit en très-grandes feuilles assez minces, telles que celles qu'on emploie à l'étamage des glaces.

Un fil d'étain d'un dixième de pouce de diamètre peut porter 49 ½ livres avant de se rompre.

La dureté de l'étain peut être estimée 3,80.

L'étain cristallise en prismes allongés rhomboïdaux.

§. CCVIII.

ÉTAIN *natif*.

Je n'en ai pas encore vu de tel, plusieurs Naturalistes doutent de son existence, & ce n'est pas sans raison.

§. CCVIII. A.

☞ On cite plusieurs échantillons d'étain vraiment natif, mais les meilleurs Minéralogistes les révoquent en doute ; cependant nous allons les citer afin que les voyageurs instruits soient à même de les pouvoir examiner.

M. Vallerius dit qu'on en trouve à Mückenberg, à Gottesgale, dans le Joachimstahl, qu'il en existe un morceau venant de Malaca, dans le cabinet de M. Richeter, à Leypsik. M. Monnet, qui a vu ce morceau, avoue qu'il n'a pu savoir s'il étoit naturel ou factice, ne pouvant le comparer avec de l'étain véritablement vierge. M. Sage, dans ses Elémens de Minéralogie, en décrit un morceau qui étoit recouvert à sa surface d'une chaux d'étain grisâtre, trouvé dans les mines de Cornouailles, & que lui avoit donné M. Woulf, de la Société Royale de Londres. M. Romé de Lisle en a reçu du même pays un morceau d'autant

plus intéressant, que l'étain natif est mêlé à de la mine d'étain blanche & coloré dans sa cassure comme certaines mines de cuivre.

La cause, suivant M. Monnet, de ce que l'on trouve si rarement ou peut-être point du tout d'étain natif, c'est que dans toutes les mines d'étain, ce métal est toujours à l'état de chaux.

§. CCIX.

ÉTAIN *en chaux mêlé de terre martiale.*

§. CCIX. A.

☞ Toutes les mines d'étain cristallisées que l'on a trouvées jusqu'à présent ont toujours offert ce métal en état de chaux. Quelques Chimistes ont cru qu'il étoit minéralisé par l'acide marin, mais c'est plutôt par l'acide aérien, comme il est le minéralisateur du fer dans la mine de fer spathique, & du cuivre dans la malachite. Le fer en état de chaux l'accompagne toujours en petite quantité, à la vérité; mais le cuivre en fait une partie considérable, suivant M. le Baron de Dietrich, sur-tout dans quelques mines de Cornouailles. (*Journ. de Phys.* 1780, t. XV, p. 381.) Voici les deux principales variétés:

§. CCIX. B.

1°. *Mine d'étain commune.* Elle est presque toujours cristallisée, sa surface est brillante, quelquefois striée; sa cassure est lamelleuse. Elle est très-pesante, assez tendre pour se laisser entamer au couteau; la poussière qu'elle donne est d'un rouge tendre; elle décrépite au feu, se gerce & prend une couleur rouge quand elle

est noire, & verte quand elle est rougeâtre. Quelques Auteurs prétendent qu'elle contient plus ou moins d'arsenic, & d'autres point du tout; il est constant qu'il y a des mines d'étain qui n'en contiennent pas du tout, comme l'a démontré M. Margraff, dans ses Opuscules chimiques, par rapport à certaines mines dont il a fait l'essai, tandis que d'autres en contiennent. Les couleurs & la forme de la cristallisation donnent les variétés de cette mine. Il y en a de jaunâtre, de couleur de grenat, de rougeâtre & de noire; c'est la plus commune & la plus riche.

2°. *Mine d'étain blanche* ou *spathique*. Elle est très-rare, blanche & demi-transparente. Elle ressemble à l'extérieur au spath pesant; elle en approche même pour la configuration; mais ce qui la fait aisément reconnoître, c'est sa pesanteur métallique, & le luisant gras qu'elle a toujours. Il y en a d'un beau blanc, vitreuse dans sa cassure & demi-transparente; c'est la plus belle & la plus rare de toutes. Il y en a d'un blanc sale ou gris, & d'une couleur terne un peu brune. Il faut bien distinguer cette mine de la *tungstène*, §. 97.

§. CCIX. C.

Au chalumeau, sur le charbon, la mine d'étain a besoin d'une longue calcination; elle se réduit ensuite en globule métallique, mais assez difficilement.

§. CCIX. Ca.

* *Etain minéralisé par l'air pur & la matière de la chaleur. Cristaux d'étain.*

Les mines d'étain ne sont pas aussi variées que celles des autres métaux.

M. Raſpe a trouvé en Angleterre, à Cornouailles, de l'étain minéraliſé par le ſoufre, dont il m'a donné un échantillon ; il eſt d'une couleur gris-jaunâtre dans ſa caſſure ; M. Klaproth en a retiré,

étain	0,36
cuivre	0,38
ſoufre	0,26
fer	0,01

§. CCX.

BISMUTH.

Sa gravité ſpécifique eſt = 9,670, & il eſt le plus peſant des métaux *fragiles* ou demi-métaux qui ſuivent. L'acide nitreux & l'eau régale le diſſolvent très-bien, le vitriolique a beſoin de l'ébullition juſqu'à ſiccité, & le muriatique n'attaque preſque que ſa chaux. La quantité de phlogiſtique qui réſiſte aux menſtrues & s'oppoſe à la diſſolution, s'exprime par 57 (1), & la force par laquelle ce principe adhère à ce métal, lui aſſigne la ſeptième place ; il ſe fond au 257e degré de chaleur.

(1) Comparée avec la quantité de phlogiſtique contenue dans un quintal d'argent, ſuppoſée 100 (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *t. XXII, p.* 109) ; & comparée avec elle dans le zinc, elle ſe trouve = 64.

§.

§. CCX. A.

☞ Le BISMUTH est un demi-métal d'une couleur de blanc jaunâtre, naturellement lamelleux; il est fragile, & au lieu de s'étendre sous le marteau, il se brise en petites paillettes & se réduit en poussière. Il a un brillant métallique qui s'altère à l'air, & alors il prend une teinte violette; à la longue même il se décompose & il se forme à sa surface une rouille blanchâtre, due, selon toutes les apparences, à l'acide aérien. L'eau ne l'attaque point. Au feu, le bismuth se fond assez facilement; & long-temps avant que de rougir, il répand une fumée épaisse, qui n'est que du bismuth volatilisé en fleurs. Le bismuth fondu & refroidi avec précaution, est susceptible de cristalliser; c'est M. Brogniard qui, le premier, a fait cristalliser ce régule (*Journ. de Phys.* 1781, t. XVIII, p. 73). Si on le fond avec le contact de l'air à un feu modéré, il se change insensiblement en une chaux d'un gris verdâtre ou brune. La première chaux peut se fondre en un verd d'un jaune verdâtre, approchant un peu de la litharge. Comme il se conduit à la coupelle comme le plomb, il peut servir à coupeller les métaux; M. Sage, dans son *Essai de l'or & de l'argent*, a donné une suite de coupellations par ce métal.

L'acide vitriolique agit sur le bismuth; il en dissout une portion avec laquelle il forme du vitriol de bismuth très-déliquescent, & il calcine l'autre.

L'acide nitreux le dissout avec effervescence & chaleur, & donne ensuite des cristaux de nitre de bismuth. Cette dissolution étendue d'eau se décompose & laisse précipiter une poudre blanche brillante, feuilletée,

que l'on nomme en Chimie *magistère de bismuth*, & dans le commerce, blanc d'Espagne ou blanc de Fard.

L'acide marin dissout difficilement le bismuth; il faut qu'il soit concentré & en digestion long-temps sur ce demi-métal; mais il dissout plus facilement sa chaux.

L'eau régale le dissout aussi, & la dissolution est d'abord un peu verdâtre; elle blanchit ensuite.

L'acide acéteux l'attaque à-peu-près comme le plomb; mais le sel neutre qui en résulte, n'est pas doux comme l'acète de plomb; au contraire, il a un goût septique & austère.

Le bismuth s'unit très-bien avec le soufre, & il en résulte une mine de bismuth sulfureuse artificielle, noirâtre & poreuse, qui, refondue, devient par le refroidissement grise, brillante, & striée & est même susceptible de cristalliser comme l'a obtenue M. Mezaize, Chimiste de Rouen. Ce demi-métal s'allie assez facilement avec tous les métaux & les demi-métaux, excepté le zinc & le cobalt. Il les rend plus cassans & les volatilise tous à la coupelle, excepté l'or, la platine & l'argent.

§. CCX. B.

Bismuth.

La cassure du bismuth présente de larges facettes; mais sa cristallisation régulière est le cube, qui passe quelquefois à l'octaèdre.

Souvent la cristallisation est imparfaite, & ne présente que des faces triangulaires, parallélipipèdes, &c. éléments du cristal entier.

Mais ordinairement ces cristaux sont des cubes incomplets à angles rentrans, qui imitent les tremies

du sel marin jusqu'à un certain point ; ou plutôt ces ornemens d'architecture qu'on appele *à la grecque*.

Sa dureté peut être estimée 4,50.

§. CCXI.

BISMUTH *natif*. Cronstedt, *Min.* §. 222.

§. CCXI. A.

☞ Le *bismuth natif* est assez commun dans les mines d'où l'on extrait ce demi-métal ; il est de couleur blanche tirant beaucoup sur le jaune, en écailles minces appliquées les unes sur les autres ; il ne diffère en ce point du régule que par la largeur des facettes ; quelquefois il est incrusté dans une gangue, ou mêlé avec les mines de cobalt ; il fait effervescence avec l'eau-forte, & sa dissolution est d'abord un peu laiteuse ; mais elle devient ensuite claire & transparente. Comme il est très-fusible, on le fait couler facilement en exposant les morceaux qui le contiennent à une douce chaleur ; alors ce demi-métal suinte à travers en globules blancs ; plus il est pur, plus il coule facilement ; il est ou en morceaux solides, ou superficiel & disséminé sur & dans différentes gangues. On en trouve à Scala en Néritie, en Dalecarlie, à Schneeberg en Allemagne. Quelquefois le bismuth natif de Schneeberg, sur-tout celui qui est dans une gangue de jaspe rouge, répand une odeur d'ail lorsqu'on frappe le jaspe avec le briquet en même-temps qu'il donne des étincelles.

§. CCXI. B.

Il coule facilement au chalumeau ; quand il tient un

peu d'arsenic, on s'en apperçoit facilement à l'odeur d'ail qu'il répand.

§. CCXII.

BISMUTH *en chaux*. Cronstedt, *Min.* §. 223.

J'ignore encore si cette mine est simplement dépouillée de son phlogistique, ou si elle est minéralisée par l'acide aérien.

§. CCXII. A.

☞ La CHAUX DE BISMUTH qui doit peut-être son origine à la décomposition des autres mines de bismuth, ou à l'altération du bismuth natif par l'acide aérien ou air fixe, est ordinairement pulvérulente, très-rarement solide & en masses. Sa couleur est jaune verdâtre, & elle recouvre souvent les mines de bismuth; alors on la nomme *fleurs de bismuth*; il faut bien les distinguer des fleurs de cobalt, qui sont toujours rouges, tandis que celles du bismuth ne le deviennent jamais. L'acide nitreux la dissout facilement, & en versant seulement de l'eau dans la dissolution on précipite tout de suite le bismuth seul, les substances hétérogènes mêlées à la chaux de bismuth, restent dissoutes dans les menstrues; *Los* en Suède.

§. CCXII. B.

Quand la chaux de bismuth se trouve mêlée avec de l'argile, elle forme proprement ce que Vallerius a désigné sous le nom d'*ochre de bismuth*; elle est de couleur jaunâtre; *Los* en Suède.

§. CCXII. C.

La chaux de bismuth se réduit sur le charbon, & se fond dans la cuiller ; avec le sel microcosmique elle donne un globule d'un jaune obscur, qui en refroidissant devient plus pâle & perd un peu de sa transparence, si le globule est trop chargé il devient absolument opaque. Avec le borax on obtient une masse sur la cuiller, qui est grise sur le charbon, & difficilement exempte de petites bulles ; ce verre fume lorsqu'on le tient en fusion, & forme un cercle d'un jaune verdâtre autour de lui, ce qui est dû à une portion de bismuth qui se volatilise.

§. CCXII. D.

* *Chaux de bismuth d'un jaune verdâtre.*

On trouve à Johan-Georgenstadt en Saxe une chaux de bismuth d'un jaune verdâtre cristallisée en lames quarrées sur un schiste argilleux martial.

Quelquefois ces lames prennent assez d'épaisseur pour se changer en cubes.

§. CCXIII.

BISMUTH *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 224.

§. CCXIII. A.

LA MINE DE BISMUTH SULFUREUSE est d'un blanc bleuâtre, ou grise, composée de lames ou feuillets comme la galène ; fragile, facile à couper au couteau, ne fait point d'effervescence avec les acides, quoique dissoluble dans l'eau-forte ; la dissolution est claire & quel-

quefois un peu verdâtre ; elle ne contient point d'arsenic. Il y en a deux variétés ; l'une tessulaire, comme la galène, *Lastnaes* en Suède, & *Schneeberg* en Saxe, elle est très-rare ; l'autre striée, composée d'écailles ou de petites aiguilles ; semblable à la mine d'antimoine sulfureuse, mais ne tachant pas les doigts comme elle, *Schneeberg* & *Johan-Georgenstadt* en Saxe.

§. CCXIII. B.

Il ne faut pas confondre cette mine sulfureuse avec certains morceaux de bismuth natif, dans lesquels ce demi-métal est uni à une si petite portion de soufre, qu'elle n'empêche pas qu'il coule en petits globules d'une couleur livide ou grise.

§. CCXIII. C.

Au chalumeau cette mine se fond promptement & donne une flamme bleue avec odeur de soufre ; mais la réduction parfaite est assez longue & difficile ; M. Bergman indique de précipiter le bismuth avec un peu de cobalt, qui pénètre le globule à l'aide du soufre ; alors il se boursoufle, & produit une scorie divisée par des compartimens très-marqués. Cette scorie tenue au feu plus long-temps pousse au-dehors des globules de bismuth.

§. CCXIV.

BISMUTH *avec fer, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 225.

§. CCXIV. A.

☞ Cette mine est composée de petites écailles assez

épaisses & uniformes. M. Cronstedt dit qu'on l'a trouvée dans la mine du roi, proche de Gellebert en Norwege. On en voit un morceau au cabinet de Sainte-Geneviève; elle a pris une couleur jaunâtre comme la pyrite; mais la cassure récente offre une couleur grise mêlée d'un peu de jaune. La réduction au chalumeau est encore plus difficile que la précédente à cause de la portion de fer qu'elle contient.

§. CCXIV. B.

Vallérius, MM. Sage & Romé de Lisle citent une mine de bismuth minéralisé par l'arsenic. Quoique Cronstedt & Monnet la regardent comme une mine de bismuth minéralisé par le soufre, mais ne différant de celle, §. 213, que parce qu'elle est en petites écailles, nous allons cependant en donner la description d'après ces Auteurs. Vallérius la définit: BISMUTH *minéralisé par le soufre & l'arsenic, en écailles.*

Cette mine est d'un blanc jaunâtre ou grise, & quelquefois blanche comme de l'argent; elle est composée d'écailles plus ou moins grandes, mais en général assez petites; elle est dure, fait quelquefois feu avec le briquet; ne fait point effervescence avec l'eau-forte, quoiqu'elle y soit dissoluble en partie. Ce qui porteroit beaucoup à croire que c'est la mine de bismuth sulfureuse, §. 213, c'est que la dissolution de l'une & de l'autre est claire & transparente, & que si l'on écrit avec, les traces des lettres disparoissent & reparoissent jaunes quand on les présente au feu; mais il est étonnant que l'on ne soit pas d'accord sur la présence de l'arsenic, puisqu'il est si facile de s'en convaincre par l'odeur d'ail que cette substance exhale au

feu. M. Sage observe que quelquefois cette mine est d'un gris jaunâtre, & chatoie en vert & en rouge. Souvent le cobalt est mêlé au bismuth dans cette mine, & si le cobalt vient à se décomposer, la mine se recouvre d'efflorescence lilas.

§. CCXIV. C.

Au chalumeau la mine de bismuth minéralisé par le soufre & l'arsenic exhale une forte odeur d'ail; pour obtenir le petit régule, il faut absolument volatiliser tout le soufre & tout l'arsenic qu'elle contient, ce qui est un peu long, sur-tout pour le premier.

§. CCXV.

NICKEL.

LA gravité spécifique du régule de NICKEL très-pur est = 9,000, & elle est peut-être encore plus considérable; mais le nickel ordinaire que l'on obtient à la première réduction, passe rarement 7,000. L'acide nitreux & l'eau régale le dissolvent très-bien, le muriatique lentement; le vitriolique a besoin de l'ébullition jusqu'à siccité, & l'acide acéteux n'attaque ce métal qu'en état de chaux. La quantité de phlogistique qu'il faut lui enlever, s'exprime

par 156 (1); & la force avec laquelle il le retient, égale celle avec laquelle le fer conserve son principe inflammable, §. 197; il a besoin, pour fondre, d'une chaleur presqu'égale à celle qui est nécessaire à l'or, & quand il est bien dépuré, il ne fond pas plus vîte que le fer. J'ai donné plus en détail ses autres propriétés, dans le second volume de mes *Opuscules chimiques*, *p.* 231.

§. CCXV. A.

☞ C'est à M. Cronstedt que l'on doit la découverte de ce demi-métal, dont plusieurs Minéralogistes ont nié l'existence, & qu'ils ont regardé comme un mélange, un alliage de plusieurs substances métalliques, plutôt qu'un demi-métal particulier. Cependant la suite d'expériences que M. Bergman a faites, prouve & démontre clairement que cette substance si difficile à obtenir pure, jouit de toutes les propriétés métalliques (*Journ. de Physiq*, 1776, *t. VIII*, *p.* 279); ce n'est que par de longues calcinations & scorifications qu'on peut espérer d'obtenir le régule de nickel pur, encore y a-t-il toujours une portion de fer qui y reste adhérente. *Voyez* l'endroit cité du Journal de Physique.

§. CCXV. E.

Le RÉGULE DE NICKEL, bien dépuré, est un demi-

(1) Comparée avec la quantité de phlogistique contenue dans un quintal d'argent, supposée 100. (*Journ. de Physiq.* 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

métal fragile, blanc, tirant un peu sur le rougeâtre, dense, & sa fracture est brillante. On ne sait pas encore quelle est l'action de l'air & de l'eau sur lui; il y a apparence qu'ils peuvent l'attaquer comme les autres substances métalliques, sur-tout à raison de l'acide aérien qu'ils contiennent; traité au feu avec le contact de l'air, il se calcine, suivant Vallerius, en une chaux qui, poussée au feu, végète & pousse de tous côtés des petites ramifications rouges comme du corail. Il faut observer ici que ce caractère est trompeur, ou plutôt il indique que le régule n'est pas pur, puisque par de longues torréfactions & des fusions répétées, il donne une chaux de couleur ferrugineuse sombre, mêlée d'un peu de verd & sans aucune végétation.

Le nickel est soluble dans les acides. L'acide vitriolique dissout sa chaux & forme avec elle un vitriol de nickel cristallisable. L'acide nitreux a la même action sur la chaux de nickel. L'acide muriatique dissout, à l'aide de la chaleur, & le régule & la chaux de nickel. Les alkalis volatil & fixe le dissolvent aussi.

Le nickel s'allie avec l'argent sans altérer beaucoup sa blancheur & sa ductilité; au cuivre, avec lequel il forme une masse rougeâtre & ductile; à l'étain & au zinc, avec lesquels il donne un métal cassant; il ne s'amalgame point avec le mercure.

§. CCXV. C.

* *Nickel.* L'existence du nickel comme substance métallique, quoique reconnue par le plus grand nombre des Chimistes, est encore contestée par plusieurs; ce qui paroît certain, c'est qu'on a beaucoup de peine à le dépouiller des autres métaux auxquels il paroît tou-

jours allié ; savoir, le cuivre, le cobalt, l'arsenic & le fer ; & même le fer lui demeure presque toujours uni ; car le nickel est ordinairement attirable à l'aimant.

Il a un peu de ductilité, suivant Bergman.

Sa dureté paroît approchante celle du cobalt.

Son grain est fin.

§. CCXVI.

NICKEL *natif uni au fer & à l'arsenic.*

Il contient peut-être encore du cobalt ; quand on a enlevé tout le soufre & tout l'acide minéralisateur, le métal, réduit en forme de régule, est du vrai nickel natif, quoiqu'il soit encore allié avec quelques métaux étrangers.

§. CCXVI. A.

☞ Tous les nickels natifs que j'ai examinés au chalumeau m'ont annoncé la présence de l'arsenic par une forte odeur d'ail.

§. CCXVII.

NICKEL *minéralisé par l'acide aérien.* Cronstedt, *Min.* §. 255.

§. CCXVII. A.

☞ Cette MINE DE NICKEL EN CHAUX est due à la décomposition du kupfer-nickel ; elle est ordinairement en efflorescence verte, & recouvre souvent les mines qui le contiennent. Cronstedt rapporte que l'on a trouvé

à Normark en Wermeland, de cette chaux, sans apparence de kupfer-nickel, dans une argile qui contenoit de l'argent natif.

§. CCXVII. B.

* *Nickel minéralisé par l'acide aérien. Chaux de nickel.*

La chaux de nickel est toujours verte.

On en trouve à Joachinsthal en Bohême, cristallisé en filets minces, luisans & comprimés.

Nous avons déjà vu que, suivant M. Klaproth, la chrisoprase de Kosemitz en Silésie, ainsi qu'une terre verdâtre qui l'accompagne, sont colorées par la chaux de nickel.

Plusieurs autres terres colorées en verd peuvent l'être par le nickel.

§. CCXVIII.

NICKEL *avec fer, cobalt & arsenic, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 256. Kupfer-nickel.

§. CCXVIII. A.

☞ Cette mine est celle qui est connue sous le nom de KUPFER-NICKEL, & de laquelle on peut retirer le plus facilement le régule de nickel. Elle est d'un jaune rougeâtre, & presque de couleur hépatique; du reste, elle a le brillant des pyrites ordinaires. Il est facile d'y reconnoître l'arsenic & le soufre en la torréfiant; elle exhale une fumée épaisse accompagnée de l'odeur d'ail & de soufre; poussée au feu, elle donne de jolies végétations vertes, qui à la longue deviennent brunes.

Elle eſt diſſoluble dans les acides minéraux, & ſa diſſolution eſt verte, caractère qui lui eſt propre, & qui la fait aiſément diſtinguer des autres eſpèces de mines. Il y en a de compacte, de grenu, & d'écailleux ou lamelleux.

§. CCXVIII. B.

Au chalumeau en fondant & calcinant le kupfer-nickel avec le borax on en obtient le régule; mais, comme le remarque M. Bergman, il eſt toujours mêlé de parties métalliques étrangères.

§. CCXVIII. C.

* *Nickel allié au fer.*

M. de Born dit qu'on a trouvé récemment à Joachinſtal en Bohême cette mine de nickel, qui ne contient que du fer ſans arſenic ni cobalt.

Son tiſſu eſt feuilleté.

Sa forme eſt en tables rhomboïdales, accumulées les unes ſur les autres; ſa caſſure eſt d'un jaune pâle, qui à l'air devient d'un gris noir.

Quelquefois on rencontre cette mine avec des grains d'argent rouge.

§. CCXVIII. D.

Nickel minéraliſé par l'acide vitriolique. Vitriol de nickel.

On regarde comme vitriol de nickel l'efflorescence verdâtre qui ſe trouve ſur le kupfer-nickel; il eſt ſans doute dû à une décompoſition du ſoufre du kupfer-nickel.

le caractère de chaque métal. Mais le nickel, le cobalt, le fer, la manganèse & le zinc, ne se précipitent point les uns les autres, c'est pour cela qu'ils occupent la onzième & dernière place (1).

Pour pouvoir mettre à nud les acides radicaux métalliques, il faut briser le lien du phlogistique, qui les rend concrets & solides: si les Chimistes en viennent jamais à bout, je crois que cela répandra un très-grand jour sur toute la Métallurgie; mais c'est-là le plus difficile à faire. Je sais que l'on peut se fier, jusqu'à un certain point, à l'analogie, mais il faut que de nouvelles expériences la confirment. On n'a réussi encore qu'avec l'arsenic, & l'on doit remarquer ici que ce métal, qui n'occupe que la cinquième place par rapport au phlogistique qui le sature, le cède à tous les autres, si on le considère du côté de l'attraction, qui fixe le principe coagulant.

Il se fond, mais il faut l'exposer tout d'un coup au degré de feu nécessaire pour sa fusion, sans quoi il se calcineroit en se volatilisant, avant que de se fondre. Le régule répandu sur un fer chaud, s'allume & se réduit bientôt en chaux, en répandant une odeur d'ail (2).

(1) *Diss. de quantitate phlogisti in metallis.*

(2) Opusc. vol. II, p. 272.

§.

§. CCXIX. A.

☞ On obtient le RÉGULE D'ARSENIC très-pur, en ſublimant la chaux ou le verre d'arſenic avec un corps qui peut lui rendre la portion de phlogiſtique qui lui avoit été enlevé par la calcination. On ſe ſert ordinairement de matières graſſes, comme du ſavon, du ſuif. On en fait une pâte avec de la chaux ou du verre d'arſenic que l'on met dans un matras ſur un bain de ſable, on ménage d'abord le feu, on l'augmente enſuite, & l'arſenic ſe ſublime avec tout ſon brillant métallique.

§. CCXIX. B.

Le *régule d'arſenic* eſt d'une couleur griſe noirâtre & un peu chatoyante. L'air l'altère facilement, & alors il devient noir & ſe recouvre d'une pouſſière, vraie chaux d'arſenic. Il eſt friable & très-peſant.

Au feu, ſi l'arſenic eſt traité avec le contact de l'air, il ſe calcine facilement, s'évapore en fumée blanche, qui n'eſt que la chaux volatiliſée, en répandant une violente odeur d'ail; ſi l'on pouſſe le feu, l'arſenic rougit & brûle avec flamme. Si l'arſenic eſt traité dans des vaiſſeaux fermés, il ſe ſublime ſans éprouver de décompoſition. La chaux d'arſenic ſe vitrifie facilement en un verre blanc, très-tranſparent, qui, à l'air, perd inſenſiblement cette tranſparence, & devient laiteux.

L'acide vitriolique ne paroît pas diſſoudre le régule d'arſenic; mais il le calcine & le réduit en chaux, encore faut-il qu'il ſoit bouillant & concentré.

L'acide nitreux attaque & calcine pareillement le régule d'arſenic; la diſſolution donne des criſtaux de

nitre d'arſenic, qui attire puiſſamment l'humidité de l'air.

L'acide muriatique, ſuivant les belles expériences de M. Bayen (Recherches ſur l'étain), à froid, n'a aucune action ſur l'arſenic, & à chaud, il n'en a qu'une très-foible & à peine ſenſible.

L'arſenic & ſa chaux ſe combinent très-bien avec le ſoufre, avec lequel ils forment une maſſe très-volatile, jaune ou rouge, ſuivant les proportions, ou plutôt ſuivant le degré de feu qu'elle a éprouvé; car l'arſenic pénétré de ſoufre juſqu'à ſaturation n'en peut pas prendre une plus grande quantité. L'on nomme cette maſſe *orpin*, *orpiment* lorſqu'elle eſt jaune, & *réalgar* lorſqu'elle eſt rouge.

L'arſenic peut s'allier avec tous les métaux & les demi-métaux; mais il leur enlève à tous quelques propriétés principales, ſur-tout la malléabilité, il les rend en même-temps fragiles & caſſans; il change leur couleur; il rend le cuivre & le fer blancs; l'argent, l'or & le zinc gris; mais il relève la couleur de l'étain.

Au ſujet de l'acide arſenical, voyez §. 31, & nous ajouterons ici que nous penſons que ſon acide ſeul peut être minéraliſateur

§. CCXIX. C.

* *Arſenic.*

Le régule d'arſenic criſtalliſe en tétraèdre, mais le plus ordinairement en octaèdre aluminiforme, & en ſes différentes variétés.

Son régule, dans ſa caſſure, paroît ſtrié ou compoſé de priſmes allongés. Il n'a point de ductilité.

Sa dureté peut être eſtimée 4,70.

§. CCXX.

ARSENIC *natif uni au fer*. Cronstedt, *Min.* §. 239.

Je n'ai pas encore trouvé l'arsenic sans fer.

§. CCXX. A.

☞ L'ARSENIC NATIF est un vrai régule d'arsenic qui jouit de toutes les propriétés métalliques ; il est d'un gris obscur, tirant sur le noir ; il est dur, compacte, serré, quelquefois cependant il est strié ou en écailles. Sa cassure fraîche offre la couleur de plomb, ou plutôt comme l'observe M. Monnet, celle du fer de gueuse ; mais cette couleur se noircit facilement à l'air ; au feu il brûle, se calcine, s'enflamme & se volatilise en une chaux blanche & friable, en exhalant une violente odeur d'ail, & il laisse toujours une scorie ferrugineuse & quartzeuse. L'eau-forte le dissout avec vivacité & forme avec lui un sel moyen déliquescent. Il y en a trois variétés : 1°. l'arsenic natif, friable, qui est noir, qui se laisse entamer au couteau, dont la cassure est un peu brillante, ce qui lui a fait donner très-improprement le nom de *cobalt testacé*, & que MM. de Born & Linné ont mieux appelé *arsenic testacé* ; Annaberg en Saxe : 2°. l'arsenic natif strié qui est ordinairement d'une couleur grise bleuâtre, compacte ; la cassure couleur de plomb, striée ou écailleuse ; c'est l'espèce la plus commune ; Sainte-Marie-aux-Mines, Freyberg en Saxe, Kungsberg en Norvège : 3°. l'arsenic natif testacé ou en écailles ; cette variété ne diffère des deux précédentes, sur-tout de la seconde, que parce

qu'au lieu d'être ſtriée elle eſt en écailles plus ou moins larges.

§. CCXX. E.

Au chalumeau l'arſenic natif s'enflamme, répand une fumée blanche, tapiſſe le charbon de fleurs d'arſenic, qui deviennent bientôt noires, & exhale une forte odeur d'ail. Si la portion de fer qu'il contient eſt conſidérable, elle reſte ſur le charbon, ſinon elle diſparoît. Il communique aux flux une couleur jaunâtre, qui ſe diſſipe à meſure que l'arſenic ſe volatiliſe.

§. CCXXI.

ARSENIC *natif uni à l'argent.*

§. CCXXI. A.

☞ *Voyez* §. 158.

§. CCXXII.

ARSENIC *en chaux, privé ſimplement de ſon phlogiſtique.* Cronſtedt, *Min.* §. 240.

§. CCXXII. A.

☞ Pluſieurs Minéralogiſtes ont placé la chaux d'arſenic, ou l'arſenic blanc, avec l'arſenic natif, & en cela ils ſe ſont trompés, puiſque la chaux d'arſenic eſt ce demi-métal privé de ſon phlogiſtique. Quel eſt l'agent qui l'en a dépouillé? Ne pourroit-ce pas être l'acide aérien, comme dans les autres chaux métalliques natives?

§. CCXXII. B.

La CHAUX D'ARSENIC en général eſt aſſez rare, elle

eſt blanche & criſtalline & demi-tranſparente, diſſoluble dans l'eau. Au feu elle ſe volatiliſe comme la chaux d'arſenic artificielle, en répandant l'odeur d'ail. La chaux d'arſenic eſt ordinairement pulvérulente ou en farine adhérente aux parois des mines, & recouvrant certaines mines arſenicales tombées en efflorescence. Quelquefois on trouve la chaux d'arſenic ſous forme criſtalline à la ſuperficie de quelques mines de cobalt; eſt-ce un *vrai verre d'arſenic natif*, ou n'eſt-ce pas plutôt la chaux d'arſenic criſtalliſée tout ſimplement? Il faut avouer cependant que les criſtaux de chaux d'arſenic que l'on rencontre parmi les productions volcaniques doivent être conſidérés comme de vrai verre d'arſenic natif, parce qu'ils ont été formés par ſublimation & fuſion, au moyen du feu ou de la chaleur violente du volcan. On a trouvé cette mine d'arſenic à Joachimſthal, à Saint-Andreasberg; & M. Sage en a vu ſur des mines de cobalt de la vallée de Giſtan dans les Pyrénées Eſpagnoles.

§. CCXXII. C.

Au chalumeau la chaux d'arſenic s'évapore en répandant une forte odeur d'ail, & tapiſſant le charbon de fleurs blanches qui paſſent ſubitement au noir ſi on porte deſſus le cône intérieur de la flamme. J'ai obſervé ce phénomène dans les eſſais de toutes les mines arſenicales que j'ai faits, & je le regarde comme un très-bon caractère pour diſtinguer les fleurs d'arſenic de celles de l'antimoine qui ſont & reſtent blanches au feu, & de celles de zinc qui de blanches deviennent jaunes.

§. CCXXIII.

ARSENIC *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 211. Orpiment, Réalgar.

§. CCXXIII. A.

☞ On a vu, §. 219, A, que l'arsenic se combine facilement avec le soufre, & produit une masse jaune ou rouge, suivant le degré de feu qu'elle a éprouvé. La Nature offre cette combinaison toute formée dans les mines, & l'on a de l'orpiment natif & du réalgar natif.

§. CCXXIII. B.

L'ORPIMENT NATIF est d'une couleur jaune tirant tantôt sur le rouge & tantôt sur le verd; il est mêlé assez ordinairement de parcelles de mica jaune & de spath, ce qui fait qu'il paroît composé de facettes plus ou moins grandes. Il prend au feu une couleur obscure, & donne une flamme d'un blanc bleuâtre, avec une odeur d'ail & de soufre considérable. Il se volatilise presque tout entier au feu, & il ne laisse qu'un résidu terreux, verdâtre; au contraire dans un vase fermé il fond, & en se refroidissant il forme une masse rougeâtre qui est un vrai réalgar. On le distingue facilement de l'orpiment artificiel ou du commerce, en ce qu'il est presque toujours sous forme de petits cristaux soyeux & légers, ou sous une forme granuleuse; en Hongrie, en Servie, en Asie, à Loëfasen en Dalécarlie, &c.

§. CCXXIII. C.

Le *réalgar natif* est rouge plus ou moins vif, quelquefois rouge de rubis, ce qui lui a fait donner le nom

de *rubine d'arsenic*; il est compacte, dur, brillant. Au feu il donne une flamme bleue; il est fusible & volatil, & répand une odeur d'ail & de soufre comme l'orpiment. On en trouve d'opaque, de demi-transparent, de transparent, & de cristallisé, en Hongrie & à la Solfatare.

§. CCXXIII. D.

**Arsenic minéralisé par le soufre. Orpiment, réalgar.*

Le soufre se combine très-bien avec l'arsenic, & en différentes quantités.

Nous connoissons deux variétés de cette combinaison, qui paroissent différer par les différentes proportions où se trouvent ces deux substances.

Orpiment. Le soufre paroît ici dans une grande proportion;

soufre.....0,90
arsenic.....0,10

Sa gravité spécifique est 3,300.

Il n'affecte point de forme régulière; mais il se présente sous une forme lamelleuse, demi-transparente, & d'un jaune plus ou moins foncé.

Réalgar, rubine d'arsenic. Il est d'un rouge orangé, vif & brillant.

Bergman dit avoir retiré de la rubine de Pouzzol,

soufre.....0,10
arsenic.....0,90

Je ne sais si ces proportions qu'on assigne au réalgar & à l'orpiment sont bien exactes.

La cristallisation de la rubine d'arsenic est un prisme tétraèdre rhomboïdal terminé par deux pyramides tétraèdres. Ces pyramides éprouvent un grand nombre de variétés.

Ces crifaux de rubine fe trouvent dans les matières volcaniques, & paroiffent dus à une fublimation du foufre & de l'arfenic.

§. CCXXIV.

ARSENIC *avec fer, minéralifé par le foufre. Pyrite arfenicale.* Cronftedt, *Min.* §. 243, A.

§. CCXXIV. A.

☞ Il a été dit, §. 199, A, que l'on devoit bien diftinguer le mifpickel de la *pyrite arfenicale*; dans le premier, le fer étoit directement combiné avec l'arfenic fans foufre, & ici ces deux fubftances métalliques font minéralifées par le foufre. Cette pyrite ou mine grife d'arfenic, eft de couleur gris de cendre, un peu bleuâtre, folide ou compofée de petites parties brillantes. Elle fe ternit à l'air; elle fait feu avec le briquet, & répand une odeur d'ail. Elle fait quelquefois effervefcence avec l'acide nitreux, qui la diffout en partie. Au feu elle fe volatilife en formant un vrai réalgar, ce que ne donne point le mifpickel, & c'eft là le caractère diftinctif de ces deux fubftances que l'on confond fi aifément.

§. CCXXIV. B.

* *Arfenic avec fer, minéralifé par le foufre. Mifpickel.*

La forme qu'affecte le mifpickel eft le prifme tétraèdre rhomboïdal droit ou fans pyramides.

Quelquefois ce prifme eft terminé par une pyramide dièdre obtufe à plans triangulaires.

§. CCXXV.

COBALT.

SA gravité ſpécifique eſt = 7,700. L'acide nitreux & l'eau régale le diſſolvent très-facilement; le vitriolique a beſoin d'une ébullition juſqu'à ſiccité; le muriatique & l'acéteux ne peuvent le diſſoudre qu'en état de chaux. Le phlogiſtique ſaturant eſt exprimé par 270 (1), & il y eſt retenu avec la même force que le fer retient le ſien. Le régule ordinaire fond au même degré de chaleur que le cuivre; mais quand il eſt bien dépuré, il ne ſe fond guère plus facilement que le fer.

§. CCXXV. A.

☞ Le COBALT eſt un demi-métal d'une couleur blanche ou plutôt griſe tirant ſur le rouge, d'une conſiſtance dure; il eſt fragile, & on le caſſe facilement; ſa caſſure eſt grenue; fraîchement faite, elle a un brillant métallique; mais ce brillant paſſe aſſez vîte, & l'air l'altère; l'eau ne paroît pas avoir de l'action ſur lui.

Au feu le cobalt ne ſe fond que lorſqu'il eſt bien

(1) Comparée à celui d'un quintal d'argent, ſuppoſée 100. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

rouge. Lorſqu'on le fond avec le contact de l'air, il ſe calcine & donne une chaux terne, qui paſſe au noir. Dans les expériences que j'ai faites pour le faire criſtalliſer, j'ai remarqué que lorſqu'il éprouvoit l'ébullition, il brûloit avec flamme comme toutes les ſubſtances métalliques. Le cobalt fondu & refroidi avec précaution, criſtalliſe en faiſceau d'aiguilles ou de priſmes aiguillés (*Journ. de Phyſ.* 1781, *t. XVIII*, *p.* 73). La chaux de cobalt, traitée avec le borax, donne un verre bleu, & cette propriété eſt très-commode pour pouvoir reconnoître la préſence de ce demi-métal dans une mine. Cette même chaux, d'une couleur griſe & ſombre, ſe nomme dans le commerce *ſafre*; mêlée avec trois fois ſon poids de cailloux pulvériſés, expoſée à un très-grand feu, elle ſe fond en un verre d'un bleu obſcur, nommé *ſmalt*.

L'acide vitriolique ne diſſout le cobalt que lorſqu'il eſt concentré & bouillant; la diſſolution eſt de couleur roſe, & par évaporation elle donne des criſtaux de vitriol de cobalt.

L'acide nitreux diſſout très-bien le cobalt & avec effervescence; la diſſolution eſt roſe; l'alkali fixe lui fait prendre une couleur obſcure, & l'alkali volatil une rouge; par évaporation elle donne des criſtaux de nitre de cobalt qui ſont très-déliqueſcens. Si dans cette diſſolution on verſe de l'acide muriatique, la couleur paſſe au rouge ou jaune rougeâtre. L'acide marin s'empare du cobalt & forme l'*encre de ſympathie* avec laquelle, ſi on trace quelques lettres, elles diſparoiſſent en ſe ſéchant; mais approchées du feu & chauffées, elles reparoiſſent en verd.

L'acide muriatique ne diſſout le cobalt qu'à chaud,

& encore beaucoup mieux sa chaux que le régule ; par l'évaporation il se forme des cristaux de muriate de cobalt très-déliquescens.

L'eau régale dissout ce demi-métal & fournit une encre de sympathie en raison de l'acide muriatique qu'elle contient, & non de l'acide nitreux.

Le cobalt s'allie assez facilement avec tous les métaux & les demi-métaux, & les altère peu, excepté avec l'argent, le plomb, & le bismuth; il s'allie très-difficilement avec le zinc, & ne s'amalgame point avec le mercure.

§. CCXXV. B.

* *Cobalt.*

Ce demi-métal a un grain assez fin. Lorsqu'il cristallise, la forme de ses cristaux paroît être le cube qui peut passer à l'octaèdre.

Sa dureté est considérable, & peut être estimée 5,30.

§. CCXXV. C.

Speiss. Cette substance qu'on trouve dans les fonderies en grains de cobalt ne paroît être que le régule de cobalt allié avec du bismuth & du nickel.

§. CCXXV. D.

Cobalt natif mêlé d'argent natif. Cobalt tricoté.

Cette mine est cristallisée en feuilles de fougère ou en dendrites, sous forme de peigne. Ce sont des petits prismes serrés les uns contre les autres. Ils sont formés d'octaèdres implantés les uns sur les autres.

Ils contiennent une portion d'argent.

Il paroît que le cobalt tricoté contient toujours une portion d'arsenic.

Cette mine se trouve à Joachimstadt en Bohême, à Annaberg, & Scheneeberg en Saxe, &c.

§. CCXXVI.

COBALT *natif uni à l'arsenic.* Cronstedt, *Min.* §. 249.

§ CCXXVI. A.

☞ On n'a pas encore trouvé jusqu'à présent du cobalt natif absolument pur, & c'est dans cette mine qu'il approche le plus de cet état. Elle contient toujours une certaine portion de fer, mais en petite quantité. Elle est solide, dure, pesante, de couleur grise, plus ou moins obscure, & qui quelquefois tire un peu sur le rouge. Sa cassure est grenue, peu ou point brillan e. Elle fait ordinairement feu avec le briquet, en répandant une forte odeur d'ail; elle noircit au feu; elle est dissoluble dans l'eau forte, avec effervescence, & précipitée par l'acide muriatique, elle donne de l'encre sympathique. Comme on pourroit la confondre avec la mine d'arsenic blanche & grise, deux caractères particuliers la feront aisément reconnoître, 1°. de former de l'encre de sympathie avec l'acide muriatique; 2°. de donner un verre bleu avec le borax; la mine d'arsenic n'en donne qu'un noir. Il y en a deux variétés; l'une solide & compacte, l'autre grenue & facile à briser; de plus, sa couleur est d'un blanc rougeâtre, & quelquefois un peu hépatique. On trouve ces deux variétés à Loos en Helsingie, à Schneeberg en Saxe, & à Sainte-Marie-aux-Mines, en Alsace.

§. CCXXVI. B.

Au chalumeau, cette mine exhale d'abord une forte odeur d'ail, noircit & se fond en un petit globule qui est le régule de cobalt. Il colore en bleu les flux.

§. CCXXVII.

COBALT *en chaux*. Cronstedt, *Min.* §. 247.

On trouve beaucoup de substances étrangères mêlées à ce cobalt, sur-tout de l'arsenic, du fer ou du cuivre; mais j'ignore encore si elles y sont mêlées seulement méchaniquement, ou si elles y sont combinées plus intimément.

§. CCXXVII. A.

☞ Cette mine de cobalt en chaux est encore une des preuves connues qui appuient mon sentiment sur les mines en chaux, qui ne sont dues, je crois, qu'à l'altération & à la décomposition produites par l'acide aérien, qui reste quelquefois combiné avec la chaux ou la terre métallique. En effet, si vous distillez à l'appareil pneumato-chimique la chaux native de cobalt, on obtient une certaine quantité d'acide aérien. Il peut arriver aussi que cet acide en soit dégagé par quelques causes particulières, & alors on ne le retrouve pas dans la chaux.

§. CCXXVII. B.

La MINE DE COBALT EN CHAUX est ordinairement d'un gris noir, mais quelquefois si noire, qu'on la prendroit pour du noir de fumée; elle tache les doigts, elle est presque toujours friable & pulvérulente. Quand elle est

compacte, si on la rompt, on remarque souvent dans son intérieur des taches de couleur rose, à-peu-près comme les fleurs de cobalt. Il est rare qu'il ne s'y trouve mêlé un peu de terre martiale. Lorsqu'elle est solide, elle a quelquefois la ressemblance & la forme de scories vitreuses, ce qui lui a fait donner par quelques Minéralogistes, le nom de *mine de cobalt vitreuse*. L'espèce de mine ici décrite ne contient point d'arsenic, ce qui la distingue absolument de l'espèce suivante, qui en contient toujours. Mêlée avec de l'argile, elle forme l'ochre de cobalt.

§. CCXXVII. C.

Au chalumeau, comme la chaux noire de cobalt est toujours mêlée d'un peu de chaux rouge, qui est arsenicale, elle donne un peu d'odeur d'ail. Elle est d'une réduction très-difficile. Mais elle se dissout dans le borax, le colore en bleu, & une partie se réduit en un petit culot métallique qui occupe le bas du globule.

§. CCXXVIII.

COBALT *minéralisé par l'acide arsenical*. Cronstedt, *Min.* §. 248.

Quelques morceaux de cette mine, que j'ai examinés, m'ont offert ce caractère (1).

§. CCXXVIII. A.

☞ Voici le seul exemple cité par M. Bergman, où il regarde l'acide arsenical comme minéralisant le cobalt; je pense qu'il en existe bien d'autres, & qu'en

(1) Opusc. vol. II, p. 446.

général dans toutes les mines arsenicales de couleur rouge, ce demi-métal y est sous cette forme, comme argent rouge, fleurs rouges d'antimoine, &c. &c. *Voyez* l'Introduction.

On savoit bien en Minéralogie que les fleurs de cobalt ou la chaux de colbat rouge & rose contenoient une certaine quantité d'arsenic; mais on n'avoit pas recherché encore dans quel état il s'y trouvoit. Plusieurs expériences ont démontré qu'il y existoit dans l'état d'acide, c'est-à-dire, dépouillé absolument de son phlogistique. Il pourroit bien se faire que le même agent qui auroit dépouillé le cobalt de son phlogistique en eût privé en même-temps l'arsenic qui, réduit par-là à l'état d'acide, réagiroit sur la chaux de cobalt, & lui donneroit la couleur rouge ou rose, qu'elle n'a pas naturellement, & cet agent est peut-être l'acide aérien. Ce qui engage encore à le croire, c'est que si l'on expose à l'air & à l'humidité de la mine de cobalt ordinaire, elle s'effleurit bientôt en rose.

§. CCXXVIII. B.

Cette mine est rarement en masse; communément elle est en efflorescence ou pulvérulente, & recouvre des morceaux de mines de cobalt. Elle est due à la décomposition de ces mines. Il y en a en stries ou en très-fines aiguilles d'un beau rose & couleur de fleurs de pêcher. Ces couleurs passent au feu, & à mesure que l'arsenic se dégage, la chaux devient noire & passe par conséquent à l'état de la mine de cobalt en chaux, qui a été décrite à l'article précédent.

§. CCXXVIII. C.

Au chalumeau, l'arsenic se volatilise; mais la chaux se réduit plus difficilement encore que la précédente. Elle colore en bleu le verre de borax.

§. CCXXIX.

COBALT *& fer, souillés de l'acide vitriolique.* Cronstedt, *Min.* §. 250.

§. CCXXIX. A.

☞ Cette mine est connue sous le nom de MINE DE COBALT SULFUREUSE & MINE DE COBALT SPÉCULAIRE. C'est la plus belle, la plus riche & la plus brillante des mines de cobalt; elle est blanchâtre ou grise; sa consistance est dure & compacte. A l'air elle se ternit moins que les autres, ce qui est dû sans doute à sa proportion de soufre & à ce qu'elle ne tient point d'arsenic, comme l'observe très-bien M. Monnet, ou plutôt, parce que d'après Brander & Bergman, ce n'est pas le soufre, mais l'acide vitriolique qui est uni dans cette mine au cobalt & au fer. Il faut cependant observer, d'après ce dernier Chimiste, que l'acide vitriolique y est en trop petite quantité pour y former du vitriol de cobalt. Elle fait feu quelquefois avec le briquet; au feu, tout l'acide vitriolique se dégage en soufre, & alors il ne reste plus que la chaux noire du cobalt. Si on fait dissoudre cette mine dans l'eau forte, la dissolution est d'abord blanchâtre; mais bientôt elle passe au rouge altéré d'un peu de jaune; & mêlée avec l'acide muriatique, elle forme une belle encre sympathique. Il y en a deux variétés, l'une solide & l'autre pulvérulente.

l'autre pulvérulente. On n'en a encore trouvé qu'en Suède.

§. CCXXIX. B.

M. Gmelin croit que cette mine n'eſt que du gyps ou *glacies mariæ*, pénétré de cobalt (tom. III, édit. de Linné).

§. CCXXX.

COBALT *avec fer & arſenic, minéraliſé par le ſoufre.* Cronſtédt, *Min.* §. 451.

§. CCXXX. A.

☞. Cette mine, connue ſous le nom de MINE DE COBALT, BLANCHE, BRILLANTE, diffère de la précédente en ce qu'elle contient de l'arſenic, & que le cobalt & le fer y ſont minéraliſés tous deux & en même-temps par l'arſenic & le ſoufre. Elle eſt blanche, d'un blanc quelquefois tirant ſur le gris & quelquefois tirant ſur le rouge. Elle eſt peſante, dure, ſolide, & ſa caſſure eſt ſouvent lamelleuſe & ſpathique comme celle de la galène. Elle fait effervescence avec l'acide nitreux qui la diſſout en partie. En verſant dans la diſſolution qui eſt d'un rouge jaune un peu d'alkali fixe, il ſe forme d'abord un précipité gris qui n'eſt que du fer & de l'arſenic, & enſuite un précipité roſe qui eſt le cobalt uni encore à une portion d'arſenic qui lui donne cette couleur. Avec l'acide vitriolique, la diſſolution eſt rouge, & avec l'acide muriatique, on a de l'encre de ſympathie. A un feu bien ménagé, l'arſenic s'évapore le premier, & la mine devient noire ; enſuite le ſoufre ſe dégage & la mine de cobalt devient griſe. Rarement cette eſpèce de mine de cobalt effleurit

à l'air en fleurs roſes, comme les autres, elle eſt preſque toujours criſtalliſée. Tunaberg en Sudermanie, & ſur-tout les mines du Hartz, de Saxe, de Sainte-Marie-aux-Mines, en ont donné beaucoup.

C'eſt mal à-propos que l'on a donné à l'arſenic natif le nom de cobalt teſtacé. *Voyez* §. 220. A.

§. CCXXX. B.

Au chalumeau, l'arſenic & le ſoufre s'exhalent, il ſe forme un petit globule de cobalt ſouillé de fer qui colore en très-beau bleu le borax & les flux.

§. CCXXX. C.

* *Cobalt mêlé de fer minéraliſé par le ſoufre & l'arſenic.*

Cette mine de cobalt eſt d'un blanc brillant comme l'étain, & ne ſe ternit point à l'air.

Sa dureté eſt aſſez conſidérable.

Elle ſe trouve ſouvent criſtalliſée.

La forme de ſes criſtaux eſt le cube ſtrié, de manière que les ſtries d'un côté ſont toujours perpendiculaires à ceux des autres côtés.

Le cube peut être tronqué aux huit angles ſolides.

Il peut l'être ſur ſes arrêtes.

Enfin il paſſe au dodécaèdre à plans rhombes. La mine de Tunaberg en Suède préſente une grande variété de ces formes.

§. CCXXX. D.

Il y a une autre eſpèce de mine de cobalt analogue à celle-ci, qui n'en diffère qu'en ce qu'elle contient moins d'arſenic & beaucoup plus de ſoufre.

Elle cristallise également en cubes, mais qui ne sont point striés. Le cube peut également être tronqué comme dans l'espèce précédente.

Sa cassure est grenue & se ternit bientôt à l'air.

On la trouve en Hongrie, en Bohême, &c.

§. CCXXXI.

COBALT *avec fer, arsenic & nickel, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 252.

§. CCXXXI. A.

☞ Cette mine de cobalt n'est qu'une variété du kupfer-nickel, §. 218. A, mais dans laquelle le cobalt est en plus grande proportion.

§. CCXXXII.

ZINC.

SA gravité spécifique est = 6,862. Tous les acides le dissolvent facilement & avec effervescence, parce que le principe inflammable est très-peu adhérent à ce métal, comme nous l'avons déjà remarqué, §. 219. La quantité qu'il faut lui en enlever par quintal, est désignée par 182 (1); il se fond à 371 degrés de cha-

(1) Journ. de Physiq. 1783, t. XXII, p. 109.

leur, & pour peu qu'on l'augmente, le métal s'enflamme en répandant des fleurs blanches (1).

§. CCXXXII. A.

☞ Le zinc est un demi-métal d'un blanc tirant un peu sur le bleu, sur-tout dans sa cassure, car à l'intérieur, il approche plus de la couleur du plomb. Sa cassure offre ou de larges facettes unies, ou des facettes pénétrées par de petites aiguilles qui sont dues à la forme cristalline que prend ce demi-métal en cristallisant. Il est un peu malléable, ou du moins il s'étend un peu sous le marteau avant que de se rompre, & s'il est si difficile de le réduire en poussière avec cet instrument, c'est qu'il s'écrouit très-facilement. Il est susceptible d'être laminé, & c'est M. Sage qui, le premier, a fait connoître cette propriété.

L'air altère un peu le zinc, puisqu'il lui enlève insensiblement son brillant métallique; mais il ne paroît pas que l'eau pure ait de l'action sur lui.

Au feu, le zinc fond assez facilement; aussi-tôt qu'il rougit, avec le contact de l'air, & en ménageant le feu, il se réduit en une chaux grise; si l'on pousse le feu, bientôt il s'enflamme, brûle d'une flamme d'un bleu verdâtre très-brillante, & se volatilise en petites aiguilles très-fines & très-blanches, connues sous le nom de *fleurs de zinc*, de *pompholix*, de *laine philosophique*, &c. &c. Le zinc fondu & refroidi avec précaution, est susceptible de se cristalliser (*Journal de Phys.* 1782, *t. XVIII*, *p.* 73). La chaux de zinc a

(1) Opusc. vol. II, p. 375.

besoin d'un très-grand feu pour se fondre, & elle donne alors un verre d'un beau jaune.

L'acide vitriolique dissout même à froid le zinc avec effervescence, & cette effervescence est produite par le dégagement du gaz inflammable. La dissolution étendue d'eau est transparente & donne par évaporation des cristaux de vitriol de zinc, plus connus sous le nom de *couperose blanche*.

L'acide nitreux dissout le zinc avec vivacité & chaleur. La dissolution, d'abord un peu verdâtre & trouble, devient transparente, & par l'évaporation donne des cristaux de nitre de zinc.

L'acide muriatique dissout le zinc avec les mêmes phénomènes que l'acide vitriolique, & dégage comme lui une grande quantité de gaz inflammable. La dissolution est sans couleur, mais ne fournit point de cristaux par l'évaporation, & se coagule par la chaleur.

L'eau régale le dissout avec effervescence & chaleur, & la dissolution est jaune.

L'acide acéteux le dissout pareillement; la dissolution a un goût acerbe, mais répand une odeur agréable.

Enfin l'air fixe, ou l'acide aérien mêlé avec de l'eau, dissout le zinc, & par l'évaporation donne un sel moyen métallique, un vrai méphite de zinc.

La potasse ou l'alkali fixe caustique, mise en digestion sur du zinc, en dissout une certaine quantité.

M. de Morveau est enfin venu à bout de combiner artificiellement le zinc avec le soufre, ce qui avoit paru jusqu'à présent impossible. (*Acad. de Dijon*, 1783, *première sem.*)

Il s'allie avec tous les métaux & les demi-métaux, excepté le nickel & le bismuth; assez difficilement ce-

pendant avec le fer & le cobalt. Il rend tous les métaux, avec lesquels il est uni, plus fragiles, moins cependant l'étain & le plomb que tous les autres. Il les rend aussi plus fusibles. Il fait prendre au cuivre une couleur jaune d'or, & cet alliage fait avec du cuivre & de la calamine ou du zinc, est connu sous le nom de *laiton* ou *cuivre jaune*.

Il s'amalgamme très-facilemet avec le mercure, soit par la trituration, soit par la chaleur.

§. CCXXXII. B.

La nature offre très-abondamment le zinc, puisqu'il est très-peu de mines de fer qui n'en contiennent; mais il a ses mines propres, qui sont les suivantes. Quoique l'on ait beaucoup parlé de zinc natif, & que même M. Valmont de Bomare le cite dans sa Minéralogie, les meilleurs Minéralogistes révoquent en doute son existence.

§. CCXXXII. C.

* *Zinc.*

Cette substance pourroit peut-être être classée parmi les métaux, puisqu'elle a assez de malléabilité pour être laminée.

Sa dureté peut être estimée 4,80.

La cristallisation du zinc paroît être l'octaèdre, les pyramides sont quelquefois séparées par un prisme intermédiaire; mais en général cette cristallisation est confuse.

A la cassure le zinc paroît avoir une cristallisation composée en prismes allongés, ou en stries.

Les mines de zinc sont de deux espèces; les unes qu'on appelle blendes, sont minéralisées par le soufre.

Les autres qui sont la calamine & les mines de

zinc spathiques, sont minéralisées par l'acide aérien & l'air pur.

Mais ce qui est particulier à ces espèces de mines, c'est qu'elles contiennent toutes de l'eau.

Peut-on dire que l'eau fasse ici les fonctions de minéralisateur ?

§. CCXXXIII.

ZINC *en chaux, privé de son phlogistique.* Cronstedt, *Min.* §. 228, A. Pierre calaminaire.

Cette mine est presque toujours unie avec l'argile & le fer en chaux.

§. CCXXXIII. A.

☞ M. Bergman a donné une analyse très-exacte de la *pierre calaminaire*, dans un mémoire sur les mines de zinc (*Journ. de Physiq.* 1780, *t. XVI*, *p.* 17), dans lequel il prouve que la vraie pierre calaminaire est une pure chaux de zinc, qui est mêlée seulement avec un peu de chaux de fer & une quantité assez considérable d'argile & de terre siliceuse, mais que la chaux de zinc n'y est pas minéralisée par l'acide aérien comme l'espèce suivante, §. 234.

§. CCXXXIII. B.

La MINE DE ZINC EN CHAUX, OU PIERRE CALAMINAIRE, a l'air d'une terre, ou plutôt d'une ochre plus ou moins compacte, quelquefois solide & dure comme la pierre ; quelquefois molle & friable comme de la terre. Sa texture paroît tantôt grenue comme du sable, tantôt lamelleuse, presque toujours remplie de trous & de cavités. Sa couleur varie beaucoup ; il y en a de grise,

de jaunâtre, de brune; mais elle n'a jamais le brillant métallique, quoiqu'elle contienne quelquefois des molécules brillantes & micacées. Elle est pesante, mais beaucoup moins que certaines mines de fer avec lesquelles elle a beaucoup de rapport extérieur. Quelque dureté qu'elle ait, elle n'en a jamais assez pour faire feu avec le briquet. Mise au feu, elle jaunit. L'acide vitriolique la dissout avec chaleur, & l'acide nitreux avec effervescence, & ses dissolutions peuvent donner des cristaux de vitriol & de nitre de zinc par évaporation. Le grand usage de la pierre calaminaire est de servir à convertir le cuivre rouge en cuivre jaune ou laiton. Les variétés de la pierre calaminaire dépendent de sa couleur; il y en a d'un gris cendré tirant sur le jaune, d'un gris cendré & d'un rouge brun; c'est la plus commune & la plus abondante de toutes. La première variété vient d'Angleterre & d'Aix-la-Chapelle; la seconde de Bonn, & la troisième de Pologne & de Namur. On a trouvé depuis peu à Fribourg en Brisgaw une calamine cristallisée en aiguille, que l'on a confondue avec la zéolithe, & que M. Pelletier a reconnue. (*Journ. de Physiq.* 1782, *t. XX*, *p.* 420.)

§. CCXXXIII. C.

Il se trouve souvent dans les cabinets de la pierre calaminaire jaune & recouverte d'une espèce d'efflorescence jaune; cette pierre calaminaire n'est pas telle qu'on la trouve dans la mine, mais elle a été déjà grillée.

§. CCXXXIII. D.

Au chalumeau, la pierre calaminaire ne se fond pas quand elle est mêlée de parties martiales, elle devien

attirable à l'aimant & d'une couleur plus obscure. Elle prend une couleur de verd enfumé avec le sel microcosmique, d'un verd-jaune avec le borax, & noircit l'alkali minéral. Quand ces flux en tiennent une trop grande quantité en dissolution, ils deviennent opaques; sur le charbon, il se forme quelques fleurs de zinc blanches, qui deviennent jaunes, & brûlent d'une petite flamme d'un verd bleu.

§. CCXXXIII. E.

* *Zinc minéralisé par l'air pur & l'acide aérien. Calamine.*

La calamine est une véritable chaux de zinc, mêlée de fer & d'acide.

Cette chaux doit contenir une portion d'acide aérien & d'air pur.

Sa pesanteur spécifique est environ de 4,500.

La calamine cristallise rarement; cependant on en trouve dont la forme des cristaux paroît être un prisme hexaèdre ou rhomboïdal comprimé, terminé par des sommets dièdres.

Souvent la calamine prend la forme d'autres cristaux; on en trouve en dents de cochon, &c. mais cette forme lui est étrangère.

Bergman a retiré d'une espèce de calamine,

chaux de zinc	0,84
chaux de fer	0,03
terre siliceuse	0,12
terre argilleuse	0,01

Toutes ne donneroient pas les mêmes produits.

§. CCXXXIII. F.

Calamine de Fribourg. Cette calamine a l'apparence d'une zéolithe, & avoit toujours été placée parmi les zéolithes.

Elle se présente en petits cristaux dont la forme est un prisme hexaèdre applati, terminé par des pyramides dièdres.

Souvent ces cristaux forment un mamelon dont les rayons sont divergens.

M. Pelletier analysa cette substance qu'il reconnut être une calamine : elle contient,

chaux de zinc	0,36
terre siliceuse	0,50
eau	0,12

Il faut que l'air soit bien adhérent à ces espèces de chaux, puisqu'on ne peut l'en dégager.

§. CCXXXIV.

ZINC *minéralisé par l'acide aérien.* Cronstedt, *Min.* §. 228, A, I.

§. CCXXXIV. A.

☞ La mine de zinc en chaux minéralisée par l'acide aérien, est connue sous le nom de MINE DE ZINC VITREUSE, à cause de son rapport avec le verre de zinc artificiel ; elle est grise tirant un peu sur le bleu, quelquefois verdâtre ou jaunâtre ; elle ressemble beaucoup à la pierre calaminaire avec laquelle on la confond ordinairement ; & elle n'en diffère essentiellement que par l'acide aérien qui lui sert de minéralisateur ; mais l'analyse fait bientôt voir la différence qu'il y a

entre ces deux mines. Sa cassure est comme celle du quartz, mais sans le brillant & la dureté, quoique cependant elle en ait assez pour faire feu avec le briquet. Sa superficie est recouverte en grande partie de nodosités, de cavités; elle est par zones ou par feuillets. Au feu elle prend une couleur jaune, mais ne laisse échapper aucune odeur sulfureuse. Avec les acides, sur-tout l'acide vitriolique & l'acide marin, elle fait effervescence, & se dissout presqu'en entier. L'effervescence est produite par le dégagement de l'acide aérien, qui minéralisoit le zinc. La dissolution avec l'acide vitriolique donne par l'évaporation des cristaux de vitriol blanc ou vitriol de zinc. Cette mine contient presque toujours une petite portion de fer. D'après l'analyse d'un morceau de cette mine venant d'Haliwel en Angleterre, M. Bergman (*Mém. cité*) conclut qu'elle tient par quintal vingt-huit livres d'acide aérien, six livres d'eau, & environ soixante-cinq livres de zinc, & le reste est du fer. Il y en a trois variétés, toutes trois venant de Flinshire en Angleterre; l'une solide, compacte, c'est la plus rare; l'autre par zones ou par lames, rentrantes les unes dans les autres, plus ou moins inclinées, plus ou moins droites; & la troisième enfin cristallisée; c'est celle qui est ordinairement noueuse & pleine de cavités, où se trouvent les cristaux.

§. CCXXXIV. B.

* *Zinc minéralisé par l'acide aérien. Mine de zinc spathique.*

Cette mine de zinc diffère de la calamine en ce qu'elle a une apparence spathique.

Cette mine se trouve en Angleterre, en Autriche, en Carinthie, &c.

Il y en a une belle espèce qui vient de Sibérie; elle est mamelonée, jaunâtre, demi-transparente, a un coup-d'œil soyeux, & dans sa cassure elle est fibreuse.

A l'analyse on retire beaucoup d'acide aérien de ces mines, en quoi elles diffèrent de la calamine; Bergman a retiré,

zinc	0,60
acide aérien	0,28
eau	0,06
fer	0,01
terre siliceuse	0,05

§. CCXXXV.

ZINC *aéré mêlé de terre siliceuse.*

M. Born m'a envoyé des cristaux de cette espèce, qui, exposés au feu, laissent échapper l'acide aérien, & qui ne se dissolvent pas tout entiers dans les acides.

§. CCXXXV. A.

☞ Ce n'est qu'une variété de l'espèce précédente, & elle n'en diffère que par la partie siliceuse qu'elle contient.

§. CCXXXVI.

ZINC *& fer, minéralisés par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 229, 230. Pseudo-galène.

§. CCXXXVI. A.

☞ Quelques rapports extérieurs avec la galène ont

fait donner à cette mine le nom de *pseudo-galène*; elle est cependant plus connue sous le nom de BLENDE, & c'est sous ce nom-là que nous en parlerons.

§. CCXXXVI. B.

Il y a peu de mines qui varient autant pour la couleur & pour les matières hétérogènes qu'elle contient, que la blende; mais en général elle est composée d'écailles ou de lames brillantes, qui se séparent facilement les unes des autres comme la galène. Si on l'humecte, elle perd son brillant métallique, qu'elle recouvre en séchant, ce qui la distingue de la galène, ainsi que sa gravité spécifique bien moins considérable. Quelques variétés font feu avec le briquet, & certaines même donnent une lumière phosphorique lorsqu'on les frotte; toutes, en se dissolvant dans l'acide vitriolique, exhalent une odeur de foie de soufre assez considérable. Si sur de la blende réduite en poussière on verse de l'eau régale, il s'excite une vive effervescence; le zinc & le fer se dissolvent, & il s'élève à la superficie de la liqueur une matière spongieuse, légère, & noirâtre, qui n'est que du soufre. Elle est quelquefois demi-transparente & cristallisée; elle est presque toujours mêlée d'argent, de plomb, de cuivre, d'arsenic, & d'autres substances métalliques, ainsi que de terre siliceuse, argilleuse, & quelquefois de chaux; mais, selon l'observation de M. Bergman (*mémoire cité*), il n'y a que le zinc, le fer & le soufre, qui soient nécessaires pour former la blende.

§. CCXXXVI. C.

L'origine de l'odeur du foie de ſoufre qu'exhale la blende en ſe diſſolvant dans les acides, & quelquefois par le ſimple frottement, eſt due, ſuivant M. Sage, à un vrai foie de ſoufre calcaire, qui eſt le minéraliſateur du zinc dans cette mine; &, ſuivant Bergman, elle eſt due au ſoufre, à la matière de la chaleur, & au phlogiſtique contenu dans le zinc; & cette odeur de foie de ſoufre n'exiſte pas toute formée dans la blende, elle ſe produit ſeulement par l'action des acides ſur ces principes. Le ſentiment de M. Sage paroît détruit par les expériences de M. Bergman, qui n'a pas trouvé un atôme de terre calcaire dans trois eſpèces différentes de blende qu'il a analyſées. Il peut cependant très-bien ſe faire que l'eſpèce analyſée par M. Sage en contînt, mais il ne la qualifie pas du tout; il dit ſeulement qu'elle étoit jaunâtre.

§. CCXXXVI. D.

Par rapport à la lueur phoſphorique couleur d'or, que certaines blendes donnent par le frottement, qui a lieu même dans l'eau, ſur-tout celle de Scharffenberg en Miſnie, M. Bergman l'attribue à la matière de la chaleur, avec un excès déterminé de phlogiſtique contenu dans cette eſpèce de mine.

§. CCXXXVI. E.

Les principales variétés de la blende ſont, 1°. la blende commune, écailleuſe, ou compoſée de petits cubes comme la galène; elle eſt d'une couleur griſe obſcure, quelquefois un peu martiale; elle donne quelques légères étincelles avec le briquet; 2°. la

blende à larges écailles ; elle ne diffère de la précédente que par la forme & la couleur ; il y en a de brune, à larges facettes, assez dure, & étincellante un peu sous le briquet ; de verdâtre, de noire ; cette variété a été nommée, par les Allemands, *pechblende*, blende couleur de poix ; elle est ordinairement en masses irrégulières, mamelonnées, ou feuilletées ; ces variétés sont quelquefois cristallisées ; 3°. la blende rouge ; elle est écailleuse ou cristallisée en cubes, rougeâtre, & quelquefois d'un rouge hépatique ; & écrasée ou raclée avec un couteau, elle donne toujours une poussière rouge ; elle devient jaunâtre par la calcination. L'acide vitriolique la dissout sans effervescence ; quelques variétés se dissolvent dans l'eau-forte avec effervescence, par exemple, celle de Dannemore : c'est la plus commune ; elle est d'un rouge obscur, & quelquefois d'un rouge plus clair ; il y en a de cristallisée & à demi-transparente ; 4°. enfin, la blende jaunâtre, phosphorique ; elle est opaque ou à demi-transparente ; il y en a de si phosphorique que le simple frottement d'un cure-dent laisse appercevoir, dans l'obscurité, des traces d'une lumière couleur d'or.

§. CCXXXVI. F.

Au chalumeau les blendes se comportent différemment, suivant les différentes parties hétérogènes qu'elles contiennent ; mais en général sur le charbon elles décrépitent, répandent une odeur sulfureuse, déposent des fleurs blanches de zinc, qui deviennent jaunes au feu, & quelquefois teignent un peu la flamme en verd bleu. L'alkali les dissout avec effervescence & forme une masse hépatique, mais il n'en sépare point de

métal. Le borax & le sel microcosmique les dissolvent, & les verres un peu verdâtres passent au noir opaque s'ils sont trop chargés de blende.

§. CCXXXVI. G.

* *Zinc avec fer, minéralisé par le soufre & peut-être par l'eau. Blende, Pseudo-galène.*

Cette mine se présente sous une forme lamelleuse brillante comme la galène, d'un gris de fer. Aussi contient-elle toujours du fer.

Il y a un grand nombre de variétés de blendes. Les unes sont opaques, ont le brillant métallique, & c'est la véritable pseudo-galène. Quelquefois elles sont lamelleuses, d'autres fois elles sont cristallisées.

Celle qui est noire, d'une cassure métallique lamelleuse, s'appelle *pechblende.*

Les autres sont transparentes, & sont diversement colorées en rouge, en jaune, &c. Ces dernières sont le plus souvent cristallisées.

La forme primitive de la cristallisation de la blende est le tétraèdre, qui passe très-souvent à l'octaèdre; mais ces deux figures principales éprouvent un grand nombre de modifications, qu'il est le plus souvent très-difficile à distinguer à cause du peu de volume des cristaux.

Il n'y en a point de cubiques.

Il est des blendes qui sont phosphorescentes en les frottant légèrement, par exemple avec un tuyau de plume.

Les blendes contiennent ordinairement du fer, quelquefois de l'argent, du cuivre, &c.

Mais ce qui est assez particulier, toutes celles qu'a

analysées

analysées Bergman lui ont donné de l'eau, ainsi que les calamines.

Enfin Bergman a retiré d'une blende demi-transparente une légère portion d'acide fluorique, que l'on doit par conséquent regarder ici comme un mineralisateur.

Bergman a analysé différentes espèces de blende.

La blende de Dannemora dont la couleur est noire, et qui est une espèce de pech-blende, lui a donné,

soufre	0,25
zinc	0,44
régule d'arsenic	0,01
plomb	0,06
fer	0,09
terre siliceuse	0,04
eau	0,06

La blende de Sahlberg écailleuse dont la couleur est jaunâtre, ou *rostlag* des Suédois, lui a donné,

soufre	0,17
zinc	0,44
fer	0,05
terre siliceuse	0,24
a[illegible]	0,05
eau	0,05

La blende de Bovall dont l'éclat est métallique, qui paroît une pieuro-galène, est composée suivant le même,

zinc	0,52
soufre	0,26
fer	0,08
cuivre	0,04
terre siliceuse	0,06
eau	0,04

Une autre blende phosphorescente de Schastenberg en Saxe, rouge, écailleuse, demi-transparente, lui a donné,

zinc	0,64
soufre	0,20
fer	0,04
acide fluorique	0,04
eau	0,06
terre siliceuse	0,01

§. CCXXXVI. H.

Zinc minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de zinc.

Le vitriol de zinc est dû à la décomposition de la blende.

La forme de ses cristaux est le prisme rhomboïdal terminé par des pyramides tétraèdres.

Le vitriol de zinc est composé suivant Bergman,

chaux de zinc	0,20
acide vitriolique	0,40
eau de cristallisation	0,40

§. CCXXXVII.

ANTIMOINE.

SA gravité spécifique est = 6,860. L'eau régale le dissout très-bien; l'acide vitriolique a besoin de l'ébullition; le muriatique & l'acéteux y font peu ou presque rien, à moins qu'il ne

ſoit en état de chaux ; mais l'acide nitreux le corrode ſi bien, qu'il ne peut plus être diſſous. La quantité de phlogiſtique ſaturant qu'il faut lui enlever par quintal pour pouvoir le diſſoudre, peut être exprimée par 120 (1) ; & ſur le rapport de la force avec laquelle ce métal le retient, il occupe la ſixième place dans la ſérie des métaux : il ſe fond à 432 degrés de chaleur.

§. CCXXXVII. A.

☞ L'ANTIMOINE eſt un demi-métal fragile, non-malléable, d'une belle couleur blanche argentine ; il eſt compoſé de lames ou feuillets, & ſa caſſure eſt écailleuſe ; plus il eſt pur, & plus les lames ſont larges & brillantes. L'antimoine a une ſaveur propre, puiſqu'il agit ſur l'eſtomac comme émétique & purgatif ; au feu il fond aſſez facilement, & ſi on le traite avec le contact de l'air, il ſe calcine & ſe réduit en fleurs blanches & argentines, connues ſous le nom de *fleurs d'antimoine*, & qui ne ſont qu'une chaux d'antimoine très-pure ; pouſſée à un feu convenable, cette chaux ſe réduit en un verre couleur d'hyacinthe pâle. Si on fond l'antimoine dans un creuſet couvert, & qu'on le laiſſe refroidir avec les précautions convenables, il eſt ſuſceptible d'une vraie criſtalliſation en pyramides iſolées, comme je l'ai découvert (*Journ. de Phyſ.* 1781, *t. XVIII*, *p.* 73.)

(1) Comparée à celle d'un quintal d'argent, ſuppoſée 100 ; mais comparée à celle d'un quintal de zinc, trouvée 182, alors elle ſera 127. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

Les acides attaquent l'antimoine avec plus ou moins de facilité ; l'acide vitriolique concentré & bouillant l'attaque avec un peu d'effervescence, & le calcine en même-temps, la dissolution est brunâtre, & tient de la chaux d'antimoine en aiguilles blanches & un peu de vitriol d'antimoine ; le simple refroidissement, ou de l'eau distillée, sépare l'un de l'autre ; le vitriol d'antimoine est très-déliquescent.

L'acide nitreux se comporte comme l'acide vitriolique, mais avec plus d'énergie.

L'acide muriatique, tant qu'il est chaud, paroît dissoudre complettement le régule d'antimoine ; mais en se refroidissant il laisse précipiter la partie calcinée & retient du muriate d'antimoine, qu'on obtient par l'évaporation de la liqueur, mais qui est très-déliquescent.

L'eau régale, à chaud, dissout l'antimoine mieux que les autres acides ; cependant, en refroidissant, il laisse encore précipiter une portion de chaux blanche.

L'antimoine se combine très-bien avec le soufre, & alors il porte improprement le nom d'*antimoine*, qui doit appartenir au seul régule ; il forme une mine d'antimoine sulfureuse, artificielle ; ce seroit peut-être le cas de renvoyer à l'article §. 239, tout ce que nous avons à dire sur cette combinaison ; mais comme cela tient aux propriétés physiques & chimiques de l'antimoine, nous allons donner un court détail des phénomènes que présente l'antimoine sulfureux ou *antimoine crud*.

L'antimoine crud se calcine en une chaux grise, qui, poussée au feu, se fond en un verre d'un brun rouge, ou couleur d'hyacinthe foncée ; quand la proportion du soufre est considérable, alors le verre est

plus ſombre & d'un rouge noir, comme le foie des animaux ; auſſi donne-t-on au verre qui en réſulte le nom de *foie d'antimoine* ; il ſe diſſout beaucoup mieux dans les acides que le régule pur, & s'y calcine moins. L'antimoine crud projetté à parties égales dans un creuſet, rougi avec du nitre, détonne, ſe calcine, & forme un nouveau mêlange compoſé de chaux d'antimoine unie à l'alkali du nitre & à une portion de nitre non décompoſée ; on lui a donné le nom de *fondant de Rotrou*, ou *antimoine diaphorétique non-lavé* ; cette matière jettée dans l'eau chaude s'y diſſout, la chaux métallique reſte ſuſpendue ; on décante la liqueur, on la laiſſe repoſer, & l'on obtient cette chaux d'une couleur très-blanche & très-fine, qui prend alors le nom d'*antimoine diaphorétique lavé*. L'antimoine diaphorétique eſt d'une vitrification & d'une réduction beaucoup plus difficile que les autres chaux d'antimoine. Si on fait bouillir de l'antimoine crud* avec une eau chargée d'alkali fixe aéré, l'alkali attaque le ſoufre de l'antimoine, forme avec lui un vrai foie de ſoufre qui diſſout le régule. La liqueur bouillante, filtrée, laiſſe dépoſer, par le refroidiſſement, une matière rougeâtre, à laquelle on a donné le nom de *kermès minéral* ; en précipitant la liqueur par le moyen des acides on obtient du *ſoufre doré d'antimoine*.

L'antimoine s'allie aſſez bien avec tous les métaux & les demi-métaux, mais il s'amalgame difficilement avec le mercure.

§. CCXXXVII. B.

* *Antimoine.*

Le régule d'antimoine refroidi avec précaution cristallise en cubes.

Ces cubes sont souvent imparfaits & forment une espèce de trémie, comme nous l'avons vu pour le bismuth.

Ce cube peut passer à l'octaèdre.

La fameuse étoile qu'on observe sur le régule ordinaire d'antimoine est composée de petits octaèdres implantés les uns sur les autres.

La dureté de l'antimoine peut être estimée 5,80.

§. CCXXXVIII.

ANTIMOINE *natif*. Cronstedt, *Min*. §. 233.

§. CCXXXVIII. A.

☞ L'ANTIMOINE NATIF avoit été découvert autrefois par Swab dans la mine de Salberg. Quelques expériences qu'il avoit faites lui prouvèrent que ce demi-métal y étoit sous forme régulière; mais comme depuis lui personne ne l'avoit rencontré, on avoit révoqué en doute son existence, & on l'avoit confondu avec la pyrite arsenicale. M. Schreiber, Directeur des mines d'Allemont en Dauphiné, l'a retrouvée, & en 1780 ou 81, M. Sage lut à l'Académie des Sciences une Analyse de cette mine, qui lui avoit été envoyée d'Allemont. D'après son analyse, il a trouvé 16 livres d'arsenic par quintal, unies au régule d'antimoine. J'en ai rapporté de mon voyage du Dauphiné, deux échantillons, que m'a donnés M. Schreiber : j'en ai fait une analyse aussi

exacte que je l'ai pu (*Journ. de Phyſ.* 1783, *t. XXIII*, *p.* 66). L'antimoine y eſt à l'état de régule aſſez pur; il ne contient pas un atôme de ſoufre, puiſque je n'ai pu obtenir ni foie d'antimoine, ni ſoufre doré, ni kermès, ni même du cinabre, lorſqu'après l'avoir amalgamé avec le mercure, j'ai voulu le ſublimer. Les échantillons que j'avois contenoient auſſi très-peu d'arſenic, puiſqu'à peine ai-je pu avoir de l'orpiment en le ſublimant avec du ſoufre. Il peut ſe faire que dans ceux que M. Sage a employés, l'arſenic fût beaucoup plus abondant: non-ſeulement l'analyſe, mais encore la ſynthèſe, m'a prouvé que dans cette mine l'arſenic ne faiſoit pas l'office de minéraliſateur, mais qu'il y étoit ſimplement uni méchaniquement, & qu'à peine alloit-il à $\frac{2 \text{ ou } 3}{100}$.

§. CCXXXVIII. B.

L'*antimoine natif* eſt d'une couleur blanche, brillante comme le régule d'antimoine du commerce; il eſt compoſé de lames ou feuillets plus ou moins larges, comme lui; ſa caſſure eſt abſolument la même: il ſe comporte dans les acides comme lui; & l'eau régale ſurtout le diſſout très-bien; la diſſolution même froide conſerve ſa tranſparence. Les alkalis la précipitent en blanc, & l'alkali phlogiſtiqué en verdâtre, avec des petits points bleus; ce qui annonceroit la préſence du fer. Au feu l'antimoine natif ſe fond & ſe volatiliſe en fleurs blanches; mais il ſe forme autour du métal fondu une matière qui paroît graſſe & huileuſe, beaucoup plus abondante qu'avec le régule pur, & qui n'eſt que la chaux réduite en verre d'antimoine. Au premier moment qu'on le chauffe, il répand un légère odeur

d'arsenic, qui se dissipe tout de suite; en le fondant dans un creuset sans flux réductif, on obtient un très-beau culot, dont la cassure est plus brillante, plus nette, les facettes plus larges, & susceptible de cristallisation.

§. CCXXXVIII. C.

Au chalumeau il s'évapore en fumée, en répandant une odeur d'ail, & tapissant le charbon d'une poussière blanche, dont une portion arsenicale noircit & devient fixe, en y portant le cône intérieur de la flamme. Les flux se colorent un peu en couleur d'hyacinthe.

§. CCXXXVIII. D.

CHAUX D'ANTIMOINE NATIVE. J'ai découvert & reconnu cette chaux d'antimoine sur un morceau d'antimoine natif des Chalarches en Dauphiné. Elle est ordinairement cristallisée en aiguilles très-blanches & très-fines, qui tantôt sont mêlées avec les lames d'antimoine, & tantôt sont groupées ensemble exactement comme de la zéolithe cristallisée : elles ne contiennent point d'arsenic. (*Journ. de Physiq.* 1783, *tom. XXIII, p.* 66.)

§. CCXXXIX.

ANTIMOINE *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 234.

§. CCXXXIX. A.

☞ L'ANTIMOINE SULFUREUX OU MINE D'ANTIMOINE STRIÉE, est la mine d'antimoine la plus commune & la plus abondante. Elle est composée de stries ou de filets plus ou moins gros, couchés parallèlement les uns aux

autres & concentriques, friables, brillans, ordinairement d'une belle couleur grise métallique, & quelquefois d'une couleur chatoyante très-vive; elle est très-fusible, puisqu'elle fond à la flamme d'une chandelle, & si sulfureuse, qu'il suffit de la rompre ou de la frotter rudement pour sentir l'odeur du soufre. Les acides la dissolvent très-facilement, & l'eau régale en dissolvant le régule dégage le soufre qui vient nager à la surface de la liqueur. C'est un moyen très-simple de reconnoître la quantité de soufre qu'elle contient. On a plusieurs variétés de la mine d'antimoine sulfureuse.

1°. *Mine d'antimoine grise striée*, que nous venons de décrire.

2°. *Mine d'antimoine en plumes*; elle est en petits filets soyeux gris ou bleuâtres, presque toujours efflorescente. Il y en a de rouge foncé & de rougeâtre pulvérulente en gros prismes en efflorescence sur la mine d'antimoine grise. Telle est celle de Toscane. M. Sage regarde la mine d'antimoine en plumes rouge comme un soufre doré natif, & la rougeâtre pulvérulente comme un kermès minéral natif.

3°. *Mine d'antimoine grise solide*; elle est en masse couleur de fer poli ou de plomb, très-fragile, & sa cassure offre de petites facettes brillantes, & quelquefois des stries; elle se fond à la flamme d'une chandelle & se volatilise.

§. CCXXXIX. B.

Au chalumeau cette mine donne de la fumée, se liquéfie sur le charbon, coule, le pénètre, & disparoît à la fin entièrement, à la réserve des fleurs, qui se déposent circulairement.

§. CCXL.

ANTIMOINE & *arsenic, minéralisés par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 235.

§. CCXL. A.

☞ Cette mine ressemble beaucoup aux précédentes, & elle n'en diffère que par une portion d'arsenic, qui lui donne la couleur rouge. Vallerius en distingue trois variétés, qui se trouvent en Hongrie & en Saxe : la mine d'antimoine colorée rouge, la violette & la rouge pâle.

§. CCXL. B.

* *Antimoine minéralisé par l'acide marin. Sel marin d'antimoine.*

M. Mongès a découvert cette mine aux Chalanches en Dauphiné. On l'a trouvée depuis en Bohême & en Hongrie. M. Mongès prouva qu'elle ne contenoit point d'arsenic, mais depuis on a prouvé que l'acide marin étoit le minéralisateur de celle de Hongrie.

Sa cristallisation est en prismes tétragones rectangulaires, très-allongés, & entassés irrégulièrement. On n'a pu y découvrir des pyramides.

Leur couleur est blanchâtre nacrée.

On en a trouvé en Hongrie d'un jaune orangé.

§. CCXLI.

MANGANÈSE.

Sa gravité ſpécifique eſt = 6,850. Tous les acides diſſolvent ce nouveau métal, qui ſe laiſſe ſi facilement enlever ſon phlogiſtique ſaturant, qu'il occupe la dernière place avec le fer & quelques autres métaux. La quantité qu'il faut lui enlever par quintal, pour le diſſoudre dans les acides, eſt déſignée par 227 (1); il ſe fond très-difficilement, & ſous ce rapport il paroît l'emporter ſur le fer (2).

§. CCXLI. A.

☞ Ce n'eſt que depuis peu que l'on a découvert que la MANGANÈSE pouvoit donner un régule d'un demi-métal particulier; M. Bergman l'avoit ſoupçonné depuis long-temps, à la peſanteur de la manganèſe, à la propriété qu'elle a de teindre le verre, & à ſon précipité blanchâtre, que l'on obtient avec l'alkali phlogiſtiqué, de ſes diſſolutions par les acides: enfin M. Gahn eſt venu le premier à bout de la réduire & d'en obtenir un régule.

Le régule de manganèſe eſt blanchâtre; ſa caſſure

(1) Journ. de Phyſiq. 1783, t. XXII, p. 109.
(2) Opuſc. vol. II, p. 201.

est grenue, irrégulière, d'un blanc métallique brillant, qui disparoît bientôt à l'air. Au feu, avec le contact de l'air, ce régule se calcine à la manière des autres substances métalliques, & se réduit en une chaux d'abord blanchâtre, qui devient noire de plus en plus, à mesure que la calcination augmente, & qui passe ensuite au verd; il ne fond qu'au degré de feu le plus fort. La chaux de manganèse se fond en un verre d'un rouge jaune; & mêlée avec les substances propres à faire le verre, elle leur donne une nuance violette ou brune.

L'acide vitriolique dissout & le régule de manganèse & sa chaux; il se produit une effervescence par le dégagement d'une certaine quantité de gaz inflammable. La dissolution du régule est claire, & donne, par l'évaporation, des cristaux de vitriol de manganèse; celle de la chaux est colorée. L'alkali fixe le précipite sous forme d'une chaux blanche.

L'acide nitreux le dissout avec un peu d'effervescence, mais il ne donne point de cristaux par évaporation.

L'acide marin dissout très-bien le régule de manganèse; cette dissolution cristallise très-difficilement, ou plutôt elle se réduit en une masse saline qui attire puissamment l'humidité de l'air.

L'acide du vinaigre a un peu d'action sur le régule de manganèse & sur sa chaux.

Le soufre ne paroît pas s'unir avec le régule, mais bien avec sa chaux.

Il s'allie assez bien avec les autres métaux & demi-métaux, excepté avec le mercure.

§. CCXLI. B.

La nature offre assez abondamment les mines de manganèse, presque toutes les mines de fer en contiennent; mais jusqu'à présent on n'a jamais trouvé son régule natif.

§. CCXLI. C.

Comme il est assez facile de confondre les mines de manganèse & les hématites, avec lesquelles elles vont assez souvent, voici les caractères distinctifs: les hématites écrasées donnent une poussière rouge, & les manganèses une noire; les manganèses tachent les doigts en noir, & les hématites en rouge; l'hématite calcinée devient attirable à l'aimant, & la manganèse point du tout: enfin, plusieurs hématites font feu avec le briquet, sur-tout la noire, & la manganèse jamais.

§. CCXLI. D.

Un peu de chaux noire de manganèse, fondue au chalumeau avec du sel microcosmique sur un charbon, donne bientôt un verre transparent d'un rouge bleuâtre; qu'on le laisse refroidir & qu'on le refonde, mais lentement, la couleur disparoîtra; si on le refond de nouveau avec la flamme extérieure du chalumeau, la couleur reparoîtra & disparoîtra de nouveau. Une petite portion de nitre lui rend sa rougeur; au contraire, le soufre, les sels vitrioliques & les chaux métalliques l'enlèvent. Si du charbon on transporte dans une cuiller d'argent le petit globule sans couleur, & qu'on le fonde, il reprend sa couleur rouge & la conserve, quelque long temps qu'on le tienne en fusion. Ces vicissitudes si agréables à la vue, sont dues, suivant

§. CCXLII. C.

Au chalumeau la chaux noire communique au flux une couleur bleue tirant au rouge ; la teinte du borax est plus jaune ; la flamme intérieure peut emporter cette couleur, & la flamme extérieure, ou une molécule de nitre, la fait reparoître.

§. CCXLIII.

MANGANÈSE *minéralisée par l'acide aérien.* Cronstedt, *Min.* §. 115, I, A.

§. CCXLIII. A.

☞ On ne trouve que très-rarement la manganèse minéralisée par l'acide aérien pur ; cependant elle sert de matrice à la mine aurifère de Naggyac, & elle y est mêlée d'une très-petite portion de fer, puisque, dans une dissolution faite par l'acide nitreux, l'alkali phlogistiqué ne précipite rien de bleu.

§. CCXLIII. B.

Au chalumeau, de blanche qu'elle est, elle noircit par la calcination, & elle se comporte du reste comme la chaux noire, §. 242.

§. CCXLIII. C.

M. de la Peyrouse a assigné deux états particuliers dans lesquels se trouve la mine de manganèse.

1°. *Mine de manganèse solide ;* elle ne diffère de celle qui est en chaux ; peut-être que par sa pesanteur, sa dureté & son intensité ; alors il faudroit la rapporter avec elle, §. 142, B. Suivant ce savant Naturaliste elle

elle a une plus grande portion de phlogistique & contient presque toujours du fer. Son tissu, soit feuilleté, soit en masse, est compacte, serré, & sans aucune forme déterminée, & c'est ce qui la distingue encore de l'espèce suivante; elle salit les doigts, mais n'est point friable ni pulvérulente. Il en compte huit variétés: 1°. la manganèse solide, brune, poreuse; 2° noire & spongieuse; 3°. rougeâtre, en couches concentriques; 4°. noire, en feuillets très-épais; 5°. solide & vitreuse, en couches très-minces; 6°. stalactiforme noirâtre, mamelonnée; 7°. stalactiforme bleuâtre, en grappes; 8°. stalactiforme noirâtre.

2°. *La manganèse cristallisée* en aiguilles plus ou moins grandes, plus ou moins grosses, plus ou moins brillantes.

§. CCXLIII. D.

M. Bergman est assez porté à croire que l'on pourroit trouver la manganèse combinée avec l'acide muriatique, quoiqu'on ne l'ait pas encore rencontrée, parce que quelques eaux minérales tiennent ce sel moyen métallique, comme l'a découvert M. Hielm dans des eaux proche le lac Veltern. Voyez *Prelæ. chem.* Schfferi, §. 182, obs. 3.

§. CCXLIII. E.

* *Manganèse minéralisée par l'air pur. Chaux de manganèse.*

On ne trouve presque jamais la manganèse que sous cette forme, c'est-à-dire, minéralisée par l'air pur; en analysant ces espèces de chaux de manganèse, on en retire une très-grande quantité d'air pur, mêlé le plus

ſouvent avec une petite portion d'acide aérien, qui paroît due à des parties étrangères.

Ces chaux contiennent preſque toujours une portion de fer.

La criſtalliſation de cette chaux eſt le priſme tétraèdre rhomboïdal droit ou tronqué net, ſtrié dans ſa longueur, ſes angles ſont 65° & 115°.

Le plus ſouvent ces criſtaux ſont entrelacés, ou divergens.

On trouve encore la manganèſe ſous forme d'une efflorescence noirâtre ſur l'hématite, quelques mines de fer, &c.

Toutes les manganèſes dont il eſt queſtion dans ce paragraphe, ainſi que dans le précédent, ſont minéraliſées par l'air pur, & ne contiennent que peu d'acide aérien; encore eſt-il vraiſemblable que la petite portion qu'on y trouve eſt due à d'autres ſubſtances, comme ſpath calcaire, ou autres chaux métalliques.

Il y a une eſpèce de manganèſe, appelée en Angleterre *black wad* noirâtre, très-légère, qui ſéchée devant le feu, puis refroidie, & enſuite humectée & pêtrie avec l'huile de lin, s'échauffe & enfin s'enflamme. M. Wedgewood l'a analyſée & en a retiré,

chaux de manganèſe	0,43
fer en chaux	0,43
plomb	0,04 ½
mica	0,05

La chaux blanche de manganèſe paroît contenir une moindre portion d'air pur que la chaux noire; car cette dernière diſtillée & privée d'une grande portion de ſon air pur devient blanche.

La chaux de manganèſe de Nagyag eſt d'un blanc

rougeâtre. M. de Ruprecht l'a analysée & en a retiré,

chaux de manganèse.....0,35
terre siliceuse.....0,55
fer.....0,05
terre argilleuse.....0,05

§. CCXLIII. F.

TUNSTENE.

Cette substance métallique a été découverte par Schéele. Il traita par l'acide nitreux une mine appelée en Suède *pierre pesante*, d'une couleur perlée, & qui venoit des mines de Bitzberg en Suède. Il en retira une chaux jaune qui étoit un véritable acide. (*Voyez* §. XXXIII.) Par l'acide marin cette terre acide devient aussi jaune; mais traitée par l'acide vitriolique, elle devient bleue. Bergman soupçonna que c'étoit un acide métallique, parce que sa pesanteur spécifique étoit 3,600.

MM. Delhuyar en traitant le wolfram y reconnurent le même acide, & ils parvinrent enfin à le convertir en régule.

Ils mirent 100 grains de la poudre acide jaune ci-dessus dans un creuset brasqué avec de la poussière de charbon, & bien bouché, qu'ils exposèrent pendant une heure & demie à un feu violent. Le creuset cassé, ils trouvèrent un bouton qui se réduisoit en poudre entre les doigts, sa couleur étoit grise; en l'examinant à la loupe, on y voyoit un assemblage de globules métalliques, parmi lesquels il y en avoit quelques-uns de la grosseur d'une tête d'épingle, dont la cassure étoit métallique & de couleur d'acier; il pesoit 60 grains.

Sa gravité spécifique étoit 17,600.

Dans une expérience, aussi-tôt que le creuset bien

refroidi fut cassé, & que le bouton métallique eut le contact de l'air, il s'enflamma.

L'acide nitreux & l'eau régale le changent en une poudre jaune semblable à celle qu'avoit obtenue Schéele.

Cette poudre jaune s'allie avec la plupart des autres métaux, auxquels elle communique de nouvelles propriétés; ainsi on ne peut lui refuser les qualités propres aux métaux.

§. CCXLIII. G.

Tunstène minéralisé par le fer. Wolfram.

Le wolfram avoit été regardé pendant long-temps comme une mine de fer pauvre & réfractaire; mais MM. Delhuyar ont prouvé que c'étoit une vraie mine de tunstène, comme nous venons de le voir.

Suivant leur analyse le wolfram contient,

acide tunstique sous forme de terre jaune..0,64
chaux de manganèse.....0,22
chaux de fer.....0,13 ½
terre siliceuse & étain.....0,02

Le wolfram est d'une couleur noire brunâtre; il se présente sous forme de lames.

Quelquefois ces lames paroissent affecter la figure prismatique hexaèdre comprimée, & terminée par des pyramides tétraèdres dont les angles sont tronqués.

Il se trouve en Angleterre, en Saxe, en Sibérie, &c.

Sa gravité spécifique est environ 7,000.

§. CCXLIII. H.

Tunstène minéralisé par la terre calcaire. Tunstène blanc, spath tunstique.

Ce spath a une couleur blanche, presque opaque, ou plutôt n'a qu'une demi-transparence.

On l'a long-temps confondu avec l'étain blanc.

Il se trouve à Schonfeld en Bohême.

Sa cristallisation est l'octaèdre ; on en trouve de ces cristaux de près d'un pouce de diamètre, qui sont presque toujours tronqués au sommet.

Ce spath tunstique est composé,

acide tunstique.....0,43
terre calcaire.....0,57

§. CCXLIII. I.

On avoit donné pour une mine de tunstène une substance rougeâtre, d'un tissu grenu, trouvée à Baastènes en Suède ; mais MM. Delhuyar disent n'y avoir trouvé

que fer.....0,24
terre siliceuse.....0,22
terre calcaire.....0,54

§. CCXLIII. K.

MOLYBDÈNE.

Schéele prouva que la molybdène est bien différente de la plombagine ; en la distillant plusieurs fois avec l'acide nitreux, il en obtint une poudre blanche qui est un véritable acide, dont la gravité spécifique est 3,460 ; il soupçonna en conséquence que c'étoit un acide métallique, mais il ne put le convertir en métal.

M. Hielm parvint après beaucoup d'essais à obtenir le régule de molybdène en petits grains.

Sa couleur est d'un gris de fer.

La quantité qu'on en a obtenue est trop petite pour avoir pu en constater les propriétés.

On sait seulement qu'il s'allie avec la plûpart des autres métaux.

§. CCXLIII. L.

Molybdène minéralisé par le soufre. Pyrite de molybdène.

Cette mine se présente sous forme de lames plus ou moins larges & souvent convexes; elle a le brillant métallique approchant de l'acier.

Elle tache les doigts & laisse une trace sur le papier.

Sa gravité spécifique est 4,600.

On la distingue de la plombagine parce que celle-ci est grenue; d'ailleurs leurs propriétés sont absolument différentes.

On en trouve en Bohême, en Saxe, en France, &c.

Elle est composée de

molybdène.....0,45
soufre.....0,55

§. CCXLIII. M.

URANIT, *URANIUM.* C'est un nouveau métal découvert par M. Klaproth.

On ne l'a point encore trouvé natif.

Les qualités qu'assigne M. Klaproth à l'uranit qu'il a retiré par l'art sont;

1°. Une couleur d'un gris foncé à l'extérieur.

A l'intérieur cette couleur est d'un brun pâle.

2°. Sa pesanteur spécifique est 6,440.

3°. Sa dureté est assez considérable.

Jusqu'ici on n'a pas encore pu l'obtenir en grandes masses; ainsi il est difficile d'en assigner les qualités d'après des petits globules.

M. Klaproth lui a donné le nom d'*uranit* ou *uranium*, d'après le nom d'*uranus*, que M. Bode avoit donné à la nouvelle planette découverte par M. Herschel.

M. Klaproth a retiré ce métal d'une espèce de minerai, qui se trouve dans la mine de George-Wagsfort à Johan-Georgenstadt; on avoit d'abord pris ce minerai pour de la pech-blende, à cause de sa couleur noire, qui approche souvent de celle du charbon de terre.

M. Werner avoit reconnu à l'aspect que ce n'étoit point une blende, & qu'elle ne contenoit point de zinc; il la transporta parmi les mines de fer & la nomma *mine de fer en poix*, *ferrum ochraceum piceum*; bientôt après il dit qu'il croyoit qu'elle contenoit l'acide tunstique uni au fer, & que c'étoit une espèce de wolfram.

Deux jeunes Minéralogistes l'avoient également regardé comme une espèce de wolfram.

M. Klaproth en entreprit l'analyse avec sa sagacité ordinaire.

Il en retira d'abord du soufre.

Il la fit dissoudre dans l'acide nitreux & dans l'eau régale & la précipita par les alkalis.

L'alkali volatil la précipite en une couleur jaune plus ou moins sale.

Les deux alkalis fixes à l'état de causticité la précipitent en un jaune citron ou orange.

L'alkali phlogistiqué la précipite en un rouge brunâtre.

Le foie de soufre ammoniacal la précipite en une couleur jaune brunâtre.

L'alkali fixe aéré la précipite en une couleur jaune blanchâtre; si on met trop d'alkali, l'acide aérien qui se dégage redissout ce précipité.

On trouve aussi cette espèce de minerai ou pech-blende sous forme jaunâtre, qui n'est que le précipité jaune d'uranit dont nous venons de parler; elle se dissout très-bien dans les acides & présente les mêmes phénomènes que la pech-blende.

Enfin M. Klaproth a retiré le même métal d'un autre minerai qui se trouve dans la même mine, lequel Bergman avoit cru être du cuivre minéralisé par l'acide marin. Ce minerai qu'on avoit appelé *glimmer vert*, *mica vert*, se trouve sur une espèce de jaspe brun ou zinople; sa couleur est d'un beau verd d'émeraude, qui passe quelquefois du verd pâle jusqu'au blanc d'argent; sa forme se rapproche de celle du mica; mais souvent il est en tables quarrées, qui quelquefois acquièrent assez d'épaisseur pour devenir cubiques; la couleur verte est due à une portion de cuivre.

Pour opérer la réduction de ce métal, M. Klaproth prend les précipités jaunâtres de la dissolution par les acides; il en fait une pâte avec de l'huile de lin, il met le tout dans un têt à rôtir; il obtient une poudre noire qu'il place dans un creuset bien brasqué avec la poudre de charbon, & donne un grand feu.

Les mines d'uranit se réduisent donc jusqu'ici à trois espèces qu'on trouve à Johan-Georgenstadt.

§. CCXLIII. N.

Uranit minéralisé par le soufre, appelé faussement pech-blende, ou mine de fer en poix. Cette mine est de deux espèces.

L'une est d'un gris foncé, mêlée en partie avec de la galène; son tissu est compacte.

La seconde espèce est noire, a l'apparence du charbon de terre.

§. CCXLIII. O.

Uranit minéralisé par l'acide aérien. Chaux jaune d'uranit.

Cette chaux est de couleur jaune.

§. CCXLIII. P.

Uranit mêlé au cuivre minéralisé par l'acide aerien. Glimmer verd.

C'est une chaux d'uranit colorée par une chaux de cuivre.

§. CCXLIII. Q.

MENAKANITE.

M. Gregor trouva dans le Cornouaille un sable noirâtre ferrugineux, attirable à l'aimant, qui lui parut d'une nature particulière ; il le traita par les procédés ordinaires en le mêlant avec de la poudre de charbon & le borax, il le soumit à un grand feu, & obtint un régule.

Ce régule est d'un gris approchant de celui du fer, très-dur, cassant, attirable à l'aimant, &c. &c.

Il a cru que c'étoit un métal particulier allié au fer ; il lui a donné le nom de ménakanite, du nom du lieu où se trouve ce sable.

§. CCXLIII. R.

MÉTAL DE LA TERRE PESANTE.

Bergman, dans son avis à la tête de cet ouvrage, dit, qu'il avoit toujours regardé la terre pesante comme une espèce de métal, mais qu'il n'avoit encore pu la réduire.

MM. Tondi & de Ruprecht avoient cru y être parvenus, mais leurs expériences ne se sont pas confirmées. Cependant tout paroît indiquer qu'elle est de la nature des substances métalliques.

§. CCXLIII. S.

Ces mêmes Chimistes avoient également annoncé avoir réduit toutes les terres en régules métalliques; leurs expériences à cet égard n'ont pas eu plus de succès que celles sur la terre pesante.

---

§. CCXLIV.

PREMIER APPENDICE.

DANS toutes les substances que nous avons considérées jusqu'à présent, nous n'avons trouvé que des mélanges simples, dont les principes sont, ou unis chimiquement, ou au moins sont si intimément combinés, que la masse qui en résulte paroît parfaitement homogène. Si deux ou plusieurs de ces espèces, formant des masses distinctes, viennent à se réunir, ces mélanges méchaniques, que l'on peut reconnoître à l'œil, doivent former une nouvelle série de substances, qu'il faut classer suivant leurs principes *principiés*, comme on l'a fait pour les premières. Ces nouveaux composés pourroient, peut-être

avec raiſon, être proſcrits de notre Sciagraphie, mais à cauſe de leur grand uſage, tant phyſique & économique que métallurgique, je les parcourrai brièvement dans cet appendice, & je parlerai des genres les plus frappans.

§. CCXLV.

Il paroît que l'on peut rapporter ici en quelque façon, non-ſeulement pluſieurs eſpèces ſolides, mais encore des eſpèces friables & pulvérulentes, auxquelles on donne en général le nom de *terres*.

§. CCXLV. A.

Nous avons déjà obſervé que les terres étant communément le détritus des pierres en grandes maſſes, attaquées, rongées, briſées, & décompoſées perpétuellement, non-ſeulement par les agens méchaniques, comme le frottement, la chûte, les éboulemens, mais encore par des agens phyſiques, non moins puiſſans, quoique leur marche ſoit plus lente, comme les météores; les terres, dis-je, ne peuvent ſe trouver que très-rarement pures, mais ſont au contraire mêlangées de toutes les eſpèces de ſubſtances qui les ont produites.

§. CCXLVI.

Il eſt clair, par la doctrine des combinaiſons, en diſtribuant les foſſiles en quatre claſſes, qu'il n'y a que dix genres poſſibles compoſés de deux principes, quatre de trois & un de

quatre : quoiqu'on ne les ait pas encore découverts tous, je crois cependant qu'on peut ici les citer tous, en attendant que dans la suite on les trouve. Nous composerons les espèces des variétés des espèces simples & composées.

§. CCXLVII.

SUBSTANCE SALINE AVEC SUBSTANCE SALINE.

Cette combinaison sera rarement un genre particulier, si l'on veut un mélange sec, car excepté le gypse, tous les autres sels natifs se dissolvent facilement dans l'eau, & par l'évaporation ils se combinent tellement ensemble, qu'ils offrent difficilement des masses discernables : cependant on pourra classer ici l'alkali minéral mêlé au sel marin. Au reste, les sels contenus dans les eaux naturelles peuvent encore se rapporter ici, parce que leur différence matérielle ne dépend que des particules tenues en dissolution.

§. CCXLVIII.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE.

Ce mélange ne peut guère se trouver que dans les endroits où des morceaux de gypse se sont mêlés avec des substances terreuses.

§. CCXLVIII. A.

☞ La nature offre plusieurs exemples du mélange

d'une substance saline avec une terre, & l'on peut même dire en général que les sels se présentant rarement purs, ils sont presque toujours mêlés avec des substances terreuses. L'on n'a qu'à parcourir tout ce que nous avons dit à l'article de chaque sel en particulier.

§. CCXLIX.

SUBSTANCE SALINE AVEC BITUME.

C'est peut-être parmi les produits volcaniques qu'il faut le chercher.

§. CCXLIX. A.

☞ Il existe dans les volcans des substances salines, comme l'acide vitriolique phlogistiqué, l'acide [illegible]ien, du sel marin, du sel ammoniac, du vitriol de soude, du gypse, de l'alun & du vitriol, & d'un autre côté, du pétrole, du soufre; il peut & il doit souvent arriver que dans les opérations des volcans, ces différentes substances se trouvent mêlangées & vomies ensemble; si cependant on les rencontre rarement, cela vient de la facilité avec laquelle les substances salines se décomposent ensuite, soit par la chaleur, soit par l'humidité.

§. CCL.

SUBSTANCE SALINE AVEC UN MÉTAL.

Si le gypse sert de matrice à un métal, il faut classer ici cette mine.

§. CCL. A.

☞ Non-seulement il est intéressant de bien connoître

les substances métalliques qui composent une mine, mais il n'est pas moins essentiel de connoître parfaitement leurs gangues ; cette partie de la Métallurgie jette le plus grand jour sur l'exploitation des mines en général. Ainsi, dans la distribution d'un cabinet en grand, sur-tout dans un cabinet d'histoire naturelle public, & qui doit servir à l'instruction des jeunes gens qui se livreroient à ce genre d'étude, il faudroit avoir grand soin de faire une classe à part des mines placées suivant leurs gangues, & la nature de ces gangues. *Voyez* §. 253. Dans le catalogue de M. de Born, intitulé : *Lithophylacium*, il a eu soin de mettre à la fin de la plupart des substances métalliques les différentes gangues où on les trouve.

§. CCLI.

TERRE AVEC TERRE.

C'est ici qu'il faut classer les substances désignées par Cronstedt par le mot de *saxa*, roches, qui forment les grandes masses de montagnes. Elles méritent toutes notre attention, parce qu'elles nous conduisent à la connoissance de l'écorce de la terre, par rapport à sa nature & à sa structure, à celle des matrices des mines, & nous apprennent à tourner à notre profit toutes ces substances.

§. CCLI. A.

☞ Nous avons vu, dans la seconde classe, l'histoire des substances terreuses, ou pures, ou mêlangées les

unes avec les autres, mais tellement combinées que l'on ne pouvoit les distinguer les unes des autres que par le moyen de l'analyse. Dans cette troisième classe nous allons parcourir les pierres de nature différente, réunies ensemble, ne faisant qu'une seule masse, mais dont l'agrégation est facile à distinguer à l'œil seul. Cette classe est connue parmi les Naturalistes sous le nom de ROCHES ou *pierres composées*, & elle renferme plusieurs espèces principales qui contiennent elles-mêmes plusieurs variétés.

En général, les pierres composées sont en grandes masses dans la nature, & forment même de hautes montagnes auxquelles on a donné le nom de *première formation* ou *primitives*, parce qu'on suppose qu'elles ont existé les premières. Leur position atteste certainement l'antiquité de leur origine, puisqu'elles servent de point d'appui à toutes les autres; mais en même-temps, en étudiant leur composition, on est forcé de convenir qu'avant leur formation les substances dont elles sont composées existoient déjà isolées & éparses, & que ce n'est qu'à leur réunion & à leur mélange qu'elles doivent leur naissance. Quelle est la grande époque de la nature, où les montagnes de granit, de porphyre, d'ophite, de gneiss, se sont élevées? quelle étoit la figure & la forme de la terre auparavant? quelle révolution immense, quel bouleversement général a tout détruit pour tout recomposer? Ici le Philosophe, le Sage doit s'arrêter, & sans se laisser séduire par les vains systêmes qui ont été imaginés, convenir que le secrêt de la Nature est encore enveloppé d'un voile épais que l'étude seule des détails pourra soulever en partie; il ira pas à pas, accumulera observations sur observations,

& pourra compter sur quelque chose de certain, parce que ce seront des faits qu'il connoîtra.

§. CCLI. B.

La division des roches composées, donnée par Vallerius & Cronstedt, n'étant pas claire, je crois qu'on peut lui substituer la suivante comme plus simple & plus précise; 1°. pierres mêlangées dont les parties ne paroissent réunies par aucun ciment, & qui semblent n'adhérer entr'elles que par la force de la juxta-position, granit, gneiss, la roche de corne; 2°. pierres mêlangées dont les parties sont incrustées dans un ciment commun, porphyre, ophite, brèche, poudingue.

§. CCLI. C.

Les Granits.

De toutes les pierres composées, le granit est certainement celle qui est en plus grande masse dans la Nature; il forme des montagnes immenses, & pour l'étendue & pour la hauteur, & l'on ignore encore jusqu'à quelle profondeur il descend dans la terre. Le caractère propre du granit est d'être composé de deux, de trois, de quatre, & même de cinq substances pierreuses, bien distinctes les unes des autres, réunies ensemble sans apparence de ciment qui les lie, & toutes plus ou moins réfractaires, & ayant toujours le quartz pour base. La masse totale fait feu au briquet, quelquefois elle est si dure, qu'elle est susceptible du plus beau poli, quelquefois aussi elle se décompose à l'air, & les différentes parties se désunissont entr'elles; c'est à cette désunion spontanée, & à une recomposition postérieure, que sont dûs ces granits de seconde formation que l'on rencontre

quelquefois

quelquefois par couche au pied des grandes montagnes de granit ; ces jeunes granits n'ont ni la dureté, ni la solidité, ni la beauté des anciens. J'en ai rapporté un morceau de Bourgogne où l'on voit des cristaux de quartz bien conservés, avec du quartz grenu, du feld-spath & du mica. Il n'y a point d'exemple encore que l'on ait trouvé dans le granit des productions marines ; cependant, en 1779, M. Habel trouva, entre Wiesbaden & Idstein, un morceau de granit qui contenoit une coquille pétrifiée. Il seroit bien intéressant de savoir si ce granit est de première ou seconde formation. (*Collini, consi. sur les mont. volcan.*)

Les substances qui concourent à la formation du granit sont, le quartz, le feld-sdath, le mica, le schorl, la stéatite ; elles peuvent être réunies deux à deux, trois à trois, quatre à quatre ; mais toujours avec le quartz pour base, & elles forment autant de variétés de granits ; ces variétés sont très-nombreuses, & se rencontrent dans les montagnes primitives ; souvent la même masse contient plusieurs de ces variétés : non-seulement les granits varient par le nombre de leurs parties, mais encore par la proportion qu'elles observent entr'elles ; il faut cependant observer en général que les substances les plus abondantes dans les granits sont toujours le quartz & le feld-spath ; le feld-spath y est tantôt cristallisé, & tantôt en masses irrégulières, mais qui décèlent leur nature, soit par la cassure, soit par le chatoiement qui accompagne toujours le feld-spath. Le schorl y est aussi presque toujours en prisme ou en aiguilles, quelquefois aussi il est en masse feuilletée d'un verd sombre, dans l'état, en un mot, auquel les Allemands ont donné le nom d'*horn-blend*. Le mica y est en paillettes ou feuillets plus

ou moins larges, très-rarement cristallisé, noir, jaune, ou blanc, mais toujours avec son brillant particulier. La stéatite se rencontre quelquefois unie au quartz & au schorl, & forme une espèce de granit.

Le granit n'est jamais d'une seule couleur, mais toujours varié; cependant on lui donne communément le nom de la couleur dominante: c'est ainsi qu'on dit le granit blanc, gris, rouge, brun, verd, noir, &c.

Le *granitello* des Italiens, ou le granitelle, n'est qu'un granit à très-petits grains; ordinairement il est blanc ou gris, avec des points noirs de mica.

Les variétés de granit les plus connues sont, 1°. granit de deux substances, auquel M. Daubenton a donné le nom de *granitin*.

(A) *Quartz* & *feld-spath*. Tantôt le quartz l'emporte sur le feld-spath; tantôt c'est le feld-spath. Le quartz est communément blanc, & le feld-spath ou rougeâtre ou jaunâtre ou brun.

(B) *Quartz* & *schorl*. Le quartz y est toujours la partie principale & presque toujours blanc; le schorl au contraire y est ou en prisme ou en masse feuilletée, noir, brun, verd ou verdâtre.

(C) *Quartz* & *mica*. Quand le mica est en petite proportion, cette espèce de granitin est très-belle, parce qu'elle est blanche ou légèrement grise; quand le mica y est en grande quantité; elle n'est pas si belle; elle est beaucoup plus grise, verdâtre & rougeâtre, suivant la couleur du mica; c'est le *gestell-stein* des Allemands. Enfin, si la proportion du mica est trop considérable, ce granitin est comme pulvérulent & friable.

(D) *Quartz* & *stéatite*. *Saxum molare* de Vallerius. Dans cette espèce de granitin, la stéatite l'emporte sur

le quartz, & celui-ci est en petits grains enveloppés par la stéatite, ce qui lui donne l'air d'une pierre sablonneuse; malgré cela il est très-dur & fort compacte. On s'en sert en Allemagne pour faire des meules. On en trouve aussi en Dauphiné, près des mines de fer d'Allevard, qu'on emploie au même usage. Il y en a de rougeâtre, de blanc & de verdâtre; celui du Dauphiné est de cette couleur.

2°. Granit de trois substances.

(A) *Quartz, feld-spath & mica.* C'est le granit le plus commun, & il y en a un très-grand nombre de variétés qui dépendent des proportions & de la couleur des trois substances. Il seroit trop long de les parcourir toutes; nous distinguerons seulement les trois principales, 1°. le granitello des Italiens, qui est blanc avec des taches noires, comme le feld-spath y est blanchâtre & en petits grains, on le confond souvent avec le quartz; 2°. le granit oriental qui est rougeâtre, & le granit d'Egypte, dont la couleur qui est due au feld-spath rouge, est la même. La différence de ces deux granits, c'est que dans le premier le quartz est fragile & opaque, & dans le second il est gras & demi-transparent.

(B) *Quartz, mica & schorl.* Sa couleur est ordinairement grise.

(C) *Quartz, schorl & stéatite.* Ce granit, cité par Vogel, est mamelonné & composé de noyaux bruns ou noirs de stéatite, enveloppés de quartz & de schorl.

3°. Granit de quatre substances.

(A) *Quartz, feld-spath, schorl & mica.* C'est une des plus belles espèces de granit, & les montagnes de France en fournissent plusieurs variétés pour les couleurs & les proportions.

(B) *Quartz, feld-spath, schorl & stéatite.*

§. CCLI. D.

GNEIS.

Le GNEIS des Saxons, suivant Linné & Cronstedt, ne contient que du quartz & du mica, & au lieu de feld-spath, plus ou moins d'argile ou de stéatite qui lui sert comme de base, le rend toujours feuilleté & lui donne l'air d'un schiste. Le granit au contraire ne contient jamais d'argile pour base. Ne pourroit-on pas aussi classer avec le gneis une roche feuilletée qui en a tous les caractères, excepté qu'elle contient des grains de feld-spath? Telle est celle où se trouve la mine d'argent d'Allemont en Dauphiné.

Il y a plusieurs variétés de gneis, & ces variétés dépendent, comme dans le granit, de la proportion des substances qui le composent. Quelquefois le mica est si abondant qu'on prendroit souvent le morceau de gneis pour une simple terre micacée; cette variété a reçu en conséquence les noms de pierre micacée ou de schiste micacé. Le quartz y est assez ordinairement en petits grains blanchâtres ainsi que le feld-spath. Le gneis est très-susceptible de s'altérer, se déliter & se décomposer à l'air à cause de la quantité d'argile qu'il contient, & qui s'imbibant d'humidité, s'enfle & écarte les différens feuillets dont il est composé. La dureté du gneis varie encore, suivant les proportions où se trouve le mica; quand il est abondant, le gneis est doux au toucher, tendre & friable; quand il est rare, le gneis devient rude au toucher, grenu, dur & fait feu au briquet. La couleur n'est pas moins variée, & elle dépend principalement de la couleur du mica & de l'argile ou stéatite qui lui sert de base. Au feu il durcit & prend une couleur rougeâtre.

Les Alpes Dauphinoiſes contiennent preſque toutes les variétés de gneis ; & dans la ſuite que j'ai apportée de ce pays-là, l'on voit le paſſage du gneis le plus micacé à la roche de corne, que je regarde comme un gneis à grains très-fins & très-compactes, puiſque dans la roche de corne on retrouve tous les principes du gneis.

§. CCLI. E.

La ROCHE DE CORNE compoſée de parties extrêmement fines & atténuées, a toujours un coup-d'œil terreux & d'une couleur obſcure ; on y remarque cependant des petits points de mica qui conſervent leur brillant. La roche de corne eſt toujours plus ou moins ſolide & compacte ; quelques variétés où le quartz abonde, font feu avec le briquet. D'autres au contraire, celles ſur-tout qui ont une couleur ſombre & obſcure, font peu ou point de feu avec le briquet. Toutes les roches de corne ſe laiſſent facilement entamer avec la lime, & quelques-unes même au couteau. La pouſſière qu'elles donnent eſt toujours griſe. Un caractère que l'on a cru appartenir aux roches de corne en particulier, mais qui eſt commun à toutes les pierres qui contiennent abondamment de l'argile comme les ſchiſtes & les gneis, c'eſt l'odeur d'argile mouillée qu'elles répandent, ſoit qu'on les entame avec quelque choſe de dur, ſoit ſeulement qu'on les humecte avec l'haleine ou un peu d'eau. Les roches de corne comme les gneis, ſe durciſſent au feu, au point que les variétés qui ne faiſoient pas feu au briquet auparavant, en deviennent ſuſceptibles après la calcination. Au feu de fuſion elles ſe réduiſent en une ſcorie poreuſe noire ou même en un verre noir ſolide. Les acides en diſſol-

vent une portion, mais sans effervescence. Les couleurs de la roche de corne sont très-variées; il y en a de grises, de noires, de vertes, de rouges & de toutes les nuances intermédiaires.

Des morceaux de roches de corne & de TRAPP comparés ensemble m'engagent à croire que ce dernier n'est qu'une roche de corne d'une pâte extrêmement fine, dont la cassure par degrés n'est dûe qu'à la nature feuilletée de cette pierre. Alors le gneis, la roche de corne & le trapp seroient un même genre de pierre dont les extrêmes seroient le gneis très-micacé, & le trapp qui ne contiendroit presque point de mica.

§. CCLI. F.

PIERRES COMPOSÉES A PATE. (A) PORPHYRE.

Les espèces de roches composées que nous avons examinées dans les § précédens, ne nous ont offert que la réunion de différentes substances sous l'apparence d'un ciment ou d'une pâte commune qui leur servit de lien. Mais dans celles que nous allons décrire, on reconnoît au premier coup d'œil, une pâte, un ciment commun qui entoure & enveloppe de tous côtés des grains de quartz, du feld-spath, quelquefois du schorl, mais, je crois, jamais du mica. Cette pâte paroît être du jaspe; elle est d'un grain très-fin & très-compacte.

Le PORPHYRE est une roche composée très-dure, & susceptible du plus beau poli; il fait feu avec le briquet. Il est plus fusible que le jaspe, à cause du mélange & sur-tout du feld-spath qu'il contient. Quoique le porphyre ne fasse point d'effervescence sensible avec les acides, cependant à la longue il s'en laisse attaquer, comme l'a découvert M. Bayen (*Journ. de Phys.* 1779,

t. XIV, p. 446), & d'après différentes expériences : par la voie humide, il a obtenu de 2 onces de porphyre rouge à taches blanches, traité avec l'acide vitriolique, deux grains de fer sous la forme d'ochre, onze grains de sélénite, un gros vingt-cinq grains de sel d'epsom, deux gros neuf grains d'alun & six grains de vitriol martial; le reste, indissoluble, étoit un mélange de pierre siliceuse & argilleuse. On compte plusieurs variétés de porphyre, 1°. le porphyre rouge à grandes taches, & le porphyre rouge à petites taches; 2°. le porphyre noir ou rouge brun très-foncé, à grandes taches, & le porphyre noir à petites taches. Dans ces quatre variétés, les taches qui sont du quartz ou du feld-spath sont toujours blanches; quelquefois cependant celles du feldspath sont un peu rougeâtres. Certaines variétés de porphyre contiennent encore du schorl noir.

(B) OPHITE, SERPENTIN, PORPHYRE VERD. L'ophite n'est absolument qu'un porphyre dont la pâte est d'un verd foncé & obscur, au lieu d'être rouge ou noir; & les taches ou cristaux d'un verd tendre. A l'analyse, M. Bayen a trouvé les mêmes principes (endroit cité). La différence de la couleur ne vient que de l'état où s'est trouvé le fer au moment de la formation de ces pierres. Dans la partie rouge du porphyre, il étoit sous forme de chaux ou de colcater, & dans l'ophite au contraire il étoit en dissolution, ou du moins dans un état propre à la dissolution, au moment où la pétrification s'opéroit, & s'unissant alors à la partie argilleuse & à la vitrifiable, il a coloré la première en verd foncé, tandis qu'il n'a pu communiquer à la seconde qu'une teinte légère. L'ophite est un peu moins dure que le porphyre, & la lime l'attaque assez bien; il fait cepen-

dant feu au briquet, & à la fusion il donne une scorie noire. Les variétés principales de l'ophite sont, 1°. l'ophite d'un verd foncé à grandes ou à petites taches vertes; c'est proprement le serpentin antique; 2°. l'ophite à très-petites taches, peu apparentes, que les sauvages taillent en forme de coin, & que l'on nomme improprement *pierre de foudre*; 3°. l'ophite d'un verd foncé avec des taches de feld-spath blanchâtre, c'est le porphyre verd antique. Une particularité assez singulière & qui jusqu'à un certain point peut servir à distinguer l'ophite d'avec le porphyre, c'est la forme des taches. Dans l'ophite, assez communément, elles sont oblongues, tandis qu'elles sont rondes ou quarrées dans le porphyre. Cependant ce n'est pas une règle générale.

(C) Brèche pouding; les pierres composées connues sous le nom de *brèche*, n'ont pas une origine aussi ancienne que celles dont il a été question jusqu'à présent dans les §. précédens. Leur composition annonce qu'elles ont été formées du détritus des montagnes primitives, & des fragmens des roches de diverses natures, réunis ensemble par un ciment commun; de plus dans le porphyre, le schorl, le feld-spath se montrent presque toujours en cristaux, au lieu que dans la brèche, les fragmens sont toujours informes. Plusieurs Auteurs Minéralogistes ont établi une distinction entre les brèches & les poudings sur la forme des pierres qui les composent. Quand ces parties ont conservé leurs angles, ils les ont nommées *brèches*, & *poudings* lorsqu'elles ont été arrondies & usées par le roulement. Mais nous croyons, sur-tout dans cet ouvrage, devoir rejetter cette distinction comme inutile & n'indiquant nullement la nature de la pierre composée, & adopter au contraire

une seule & même dénomination, *brèche*, (qui est dérivé du mot Italien *briccia*, miette, fragment, & non de *breccia*, brèche, fracture) pour les deux genres, ayant soin d'ajouter une phrase qui fera connoître, & la nature du ciment & la nature des substances qui y sont enchassées. Le ciment peut être ou calcaire ou argilleux, ou siliceux ou sableux & ferrugineux, & les fragmens pierreux peuvent être de tous les genres de pierres connues. Aussi on aura autant de variétés de brèches qu'il se trouvera dans la nature de combinaisons entre les cimens & les fragmens. Quand on les décrira, il faudra donc avoir très grand soin de les bien distinguer, afin de pouvoir les reconnoître facilement & les classer au rang qu'elles doivent occuper. Pour cela il suffira de convenir qu'après le mot *brèche* on exprimera la nature du ciment ou par un adjectif ou par un substantif, & ensuite la nature des fragmens; ainsi, par exemple, on dira: *brèche calcareo-calcaire*, ou *brèche à ciment & à fragmens calcaires; breche calcareo-siliceuse*, ou *brèche à ciment calcaire & fragmens siliceux; brèche arenario-siliceuse*, ou *brèche à ciment sableux & fragmens siliceux; brèche silico-siliceuse*, ou *brèche à ciment & fragmens siliceux; brèche volcanique*, celle dont le ciment & les fragmens tiennent aux productions des volcans, &c. Nous allons citer les brèches les plus intéressantes & qui serviront de termes de comparaisons pour les autres.

1°. Brèche calcareo-calcaire. C'est le marbre connu sous le nom de *brèche* & même de *lumachelle*. Ils ne diffèrent l'un de l'autre que parce que le premier renferme des petits fragmens de pierre calcaire, & le second des coquilles plus ou moins bien conservées. Dans

cette classe, il faut distinguer la brèche d'Alep, dont les fragmens sont gris, ou rougeâtres, ou bruns ou noirâtres, mais où le jaune domine; la brèche violette, dont les fragmens sont blancs, violets & quelquefois bruns. Ces brèches sont susceptibles d'un beau poli.

2°. Brèche silico-siliceuse. Cette brèche est celle que l'on désigne ordinairement sous le nom de *poudingue*. Le ciment est siliceux, ainsi que les fragmens qui sont communément de diverses couleurs. Cette brèche fait feu avec le briquet & est susceptible d'un très-beau poli.

3°. Brèche à ciment calcaire & à fragmens calcaires & siliceux.

4°. Brèche à ciment siliceux & à fragmens calcaires & siliceux.

5°. Brèche arenario-siliceuse. On en trouve de cette espèce près de Chartres, où elle porte le nom de *grison*.

6°. Brèche à ciment & à fragmens de jaspe.

7°. Brèche à ciment & à fragmens de porphyre.

8°. Brèche volcanique qui peut être de deux formations; suivant M. Faujas de Saint-Fond (*Recherch. sur les volc.* p. 173), ou ce sont d'anciennes matières volcaniques remaniées par le feu & amalgamées avec des laves modernes, sans le concours de l'eau; ou elles se sont agglutinées dans un ciment commun, depuis l'éruption du volcan & par le secours de l'eau.

On comprend facilement qu'il peut & qu'il existe certainement un plus grand nombre de variétés de brèches que celles que nous citons. Mais elles suffisent pour faire voir comment on peut les distribuer & les classer.

§. CCLI. G.

* *Des pierres composées.*

Toutes les pierres *simples* sont composées de différentes terres combinées plusieurs ensemble, ou d'une seule espèce de terre combinée avec un acide. Mais ces pierres sont homogènes.

Les pierres *composées*, proprement dites, différent des premières en ce qu'elles ne sont point homogènes, mais sont formées de différentes autres pierres distinctes, unies ensemble d'une manière quelconque.

On a fait deux grandes divisions de ce genre très nombreux.

La première contient les pierres composées par une cristallisation distincte, dans lesquelles on voit chacune des pierres composantes cristallisée d'une manière très séparée. Ce sont les granits. J'appellerai cette classe pierres composées cristallisées.

La seconde division renferme les pierres composées d'une *pâte* quelconque, cristallisée confusément, & enveloppant différentes autres pierres. Il y a ici une seconde sous-division.

Ou les pierres enveloppées sont cristallisées, ce sont pour lors les porphyres, les amigdaloïdes, &c. J'appellerai les pierres composées de cette classe, *pierres composées empâtées cristallisées.*

Ou les pierres enveloppées par cette pâte sont roulées, arrondies, anguleuses, &c. ce sont les poudings, les brèches, &c. c'est ce que j'appelle *pierres composées empâtées non cristallisées, ou agglutinées.*

Il y aura donc trois grandes divisions de ces pierres.

1°. *Pierres composées cristallisées. Granit, gneis, &c.*

2°. *Pierres composées empâtées cristallisées. Porphyre, amigdaloïdes, &c.*

3°. *Pierres composées empâtées non cristallisées, ou agglutinées. Poudings, brèches, &c.*

La pierre de corne & le trapp ne peuvent point être placés dans cette classe. Ils doivent demeurer avec les hornblendes, à la suite des schorls en masse, parce que ce sont des pierres homogènes.

§. CCLI. H.

DES PIERRES COMPOSÉES CRISTALLISÉES.

GRANIT.

La première de ces pierres est le granit proprement dit. Il paroît constituer la base des montagnes primitives, & on suppose qu'il fait celle de tout le globe. Au moins l'a-t-on trouvé dans les lieux les plus profonds où on ait pu pénétrer.

Sa dureté & sa gravité dépendent des proportions des substances dont il est composé.

Les principaux élémens du granit, sont :

1°. Le quartz, proprement dit, ordinairement non cristallisé.

2°. Le feld-spath de différente couleur.

3°. Le schorl cristallisé, & le plus souvent coloré en noir.

4°. Le mica de différente couleur, noir, jaune, blanc, &c. &c.

Ces quatre substances se trouvent souvent réunies, mais souvent aussi il n'y en a que deux ou trois. Tantôt l'une y est plus abondante, tantôt l'autre. Elles varient également pour leur couleur. C'est ce qui fait cette

immense diversité des granits auxquels on a donné différens noms; car il n'y en a peut-être pas deux semblables. Nous ne pouvons entrer dans ces détails.

On fait deux grandes divisions des granits.

La première dont les élémens sont cristallisés en masse. Ce sont les granits vraiment primitifs, les *vrais granits*.

La seconde division, ou kneis, *gneis*, qu'on appelle granits secondaires, ou feuilletés, est effectivement feuilletée, & se trouve dans les montagnes secondaires primitives. Elle a les mêmes élémens que le primitif; mais le mica y domine, & il s'y trouve peu de feld-spath.

§. CCLI. I.

Quoique ces quatre pierres fassent la base des granits, on y peut retrouver la plupart des autres pierres simples.

5°. La terre calcaire. M. de Saussure a trouvé dans les Alpes des granits contenant terre calcaire, quartz, feld-spath, mica, &c.

6°. Spath-fluor.

7°. Pierre de corne.

8°. Trapp. On a dans les Alpes, & autres grandes montagnes, des granits contenant trapp & pierre de corne.

9°. Calcédoine.

10°. Pechstein.

11°. Jaspe.

12°. Pétrosilex.

13°. Jade.

14°. Lapis-lazuli.

15°. Pierre pesante.

16°. Grenats.

17°. Hyacinthe.

18°. Emeraude.

Peut-être n'eſt-il pas de gemme qui ne ſe trouve dans le granit.

19°. Corridon. Spath adamantin. J'en ai dans le granit.

20°. Stéatite.

21°. Talc. Les kneiſ contiennent ſouvent de ces deux ſubſtances.

22°. Asbeſte.

23°. Schiſtes. Ils peuvent ſe trouver avec des criſtaux de feld-ſpath, ou tout autre élément du granit.

24°. Subſtances métalliques. Dans les filons métalliques des montagnes primitives, des portions métalliques ſont quelquefois mêlangées avec le granit.

On voit que le granit peut renfermer toutes les pierres ſimples cornues.

Cependant le granit ordinaire, le granit pur & véritable ne contient que deux, trois ou quatre de ces ſubſtances, quartz, feld-ſpath, mica & ſchorl, criſtalliſés enſemble d'une manière plus ou moins régulière.

Le gneis, ou granit feuilleté contient tous les élémens du granit, mais eſt feuilleté. Le mica y eſt ordinairement en plus grande quantité.

§. CCLI. K.

PIERRES COMPOSÉES EMPATÉES CRISTALLISÉES.

Ce genre de pierres eſt très-nombreux, & ſans doute un des plus difficiles à reconnoître & à bien claſſer.

Il diffère du précédent, par un fond, une *pâte* quelconque, qui, criſtalliſée confuſément enveloppe des

pierres d'une autre nature, le plus souvent cristallisées d'une manière régulière.

On doit distinguer les différentes espèces de ce genre,

1°. A raison de la nature de cette pâte;

2°. A raison des substances qui y sont renfermées.

§. CCLI. L.

PIERRES COMPOSÉES EMPATÉES, DONT LA PATE EST DU GENRE SILICEUX.

PORPHYRE. On paroît jusqu'ici avoir réservé le mot *porphyre* à une pierre, dont le fond ou la pâte quelconque est de nature siliceuse, & renferme des cristaux de feld-spath. C'est l'acception que je lui conserverai. Il peut contenir du schorl avec le feld-spath.

Il y a un grand nombre de porphyres à raison de la diversité de la pâte, de sa couleur, de la grandeur des cristaux de feld-spath qui y sont contenus, & de ceux de schorl qui y sont également mêlangés.

On distingue deux espèces principales de porphyres.

Les *porphyres rouges* sont ceux dont la pâte ou le fond est d'un rouge plus ou moins foncé, & les cristaux de feld-spath d'un blanc plus ou moins rouge. Ces cristaux en général sont petits & peu prononcés.

Les *porphyres verds*, serpentins ou ophites ont le fond plus ou moins foncé. Les cristaux de feld-spath sont ordinairement grands, bien prononcés, & d'un blanc plus ou moins verd.

A Rome on observe un grand nombre de variétés de ces porphyres anciens auxquels on a donné différens noms.

Ces porphyres sont très-fusibles.

Leur dureté varie ; mais en général on peut l'estimer à 900.

Leur gravité spécifique peut être estimée 2,700.

La base de ces différens porphyres varie.

Porphyre à base de schorl en masse.

Porphyre à base de pierre de corne.

Porphyre à base de trapp.

Il paroît que c'est la véritable base des porphyres.

Ferber avoit déjà dit que la plupart des porphyres verds ont pour base le trapp coloré en verd.

Mais le porphyre rouge a aussi pour base ces mêmes substances, comme l'analyse le prouve.

Le *basalte antique*, qui a été apporté d'Egypte à Rome, & dont il y a différentes statues, paroît un porphyre dont la pâte est d'un trapp noirâtre, à grains fins, & dans laquelle se trouvent quelques portions de feld-spath disséminé.

Il y a du basalte antique qui ne contient point de feld-spath ; & pour lors ce sera un véritable trapp, dont la couleur est tantôt noirâtre, tantôt verdâtre.

On a d'autres porphyres d'un gris plus ou moins foncé, plus ou moins clair, &c. &c. qui vraisemblablement ont la même base de pierre de corne, ou de trapp.

Porphyre à base de pétrosilex.

Porphyre à base de jaspe.

Presque tous les minéralogistes avoient parlé de porphyres dont la pâte étoit de pétrosilex, ou de jaspe. Aujourd'hui on en doute, parce que le pétrosilex ne fond qu'assez difficilement, & que le jaspe ne fond qu'à un feu extrême. Au lieu que la pâte de la plupart des porphyres est très-fusible.

M.

M. de Dolomieu pense que les porphyres qu'on a cru à base de jaspe sont à base de pétrosilex.

Cependant il paroît que la base ordinaire des porphyres est réellement la pierre de corne ou trapp. M. Bayen a retiré d'un beau porphyre rouge,

terre siliceuse	0,75
terre argilleuse	0,15
terre calcaire	0,00 $\frac{1}{2}$
magnésie	0,10
fer	0,01

Le porphyre verd lui a donné des produits analogues, mais moins de magnésie.

Or, nous avons dit que les pétrosilex & les jaspes ne contiennent point de magnésie, qui est assez abondante dans les pierres de corne.

La couleur des porphyres est due aux différens états du fer, comme je l'ai dit pour les serpentines.

§. CCLI. M.

Le feld-spath peut se trouver enveloppé dans d'autres substances que celles dont nous venons de parler. On pourra appeler ces pierres *porphyres*, si l'on veut, mais ils seront d'une nature différente de celles dont nous venons de parler. Je leur donnerai le nom de *porphyroïdes*.

PORPHYROÏDE *à base de pechstein*. C'est du pechstein qui enveloppe des cristaux de feld-spath. Il se trouve en Saxe & en Hongrie.

Porphyroïde à base de jade.

On en trouve dans les Alpes.

Porphyroïde à base argilleuse ou schisteuse.

On trouve en Bohème des masses argilleuses qui contiennent des cristaux de feld-spath.

Porphyroïde à base de pierres magnésiennes.

Ce sont des serpentines ou asbestes qui contiennent des cristaux de feld-spath.

Porphyroïde à base calcaire.

Des substances calcaires peuvent contenir des cristaux de feld-spath.

Porphyroïde à base de terre pesante.

Le spath pesant peut contenir du feld-spath.

Porphyroïde à base volcanique.

On connoît plusieurs pâtes volcaniques qui enveloppent du feld-spath.

§. CCLI. N.

Toutes ces mêmes pâtes dont nous venons de parler peuvent envelopper d'autres substances que des cristaux de feld-spath ; par exemple, des schorls, des micas, du quartz, des grenats, &c. &c. Ce sont de nouveaux composés qu'on ne pourroit appeler que très-improprement *porphyres*.

On les a appelés en général *roches*, *saxa*, nom très-impropre.

Je préférerois de les appeler *amigdaloïdes*, en réservant le nom de *porphyres* à toutes les pierres siliceuses qui contiennent des cristaux de feld-spath, & celui de porphyroïdes, à celles qui ne sont pas siliceuses & qui contiennent également des cristaux de feld-spath.

Je vais me contenter de donner une idée de celles dont les noms sont bien connus.

AMYGDALOÏDES. *Roches à base de schorl en masse, pierre de corne, ou trapp d'une couleur plus ou moins foncée.*

Variolites. On a donné ce nom à des pierres com-

posées d'une pâte de pierre de corne ou trapp, dans laquelle se trouvent des parties cristallisées d'une autre teinte, parsemées çà & là comme des amandes ou grains de petite vérole.

Variolites du Drac. Sa base est une pierre de corne d'un gris plus ou moins foncé, parsemée de points de spath calcaire cristallisé, assez petits.

Toad-stone. C'est la même pierre dont la base est d'une couleur plus foncée, d'un gris brun.

Quelques auteurs veulent borner le nom d'amigdaloïdes à des toad-stone, ou pierres composées, dont la pâte est une pierre de corne d'un brun rougeâtre, & les grains arrondis de feld-spath.

Variolite de la Durance. Sa pâte est verte, elle rapproche plus de la nature de la serpentine, est quelquefois attirable à l'aimant & contient des pyrites. Elle est parsemée de points ronds d'un blanc tirant sur le verd. Mais ils sont composés le plus souvent de pierres arrondies, roulées, &c. ce qui feroit classer cette variolite parmi les pierres composées non cristallisées.

Il y a un grand nombre d'autres espèces d'amigdaloïdes qui contiennent de la stéatite, du mica, du schorl, du quartz, &c. &c.

Amigdaloïdes, ou roches à pâte de magnésie.

Si la pâte contient beaucoup de magnésie, telle que les serpentines, asbestes, &c. ce seront de ces espèces de roches.

Elles varieront à raison de la nature des substances qu'elles envelopperont.

Il y a un grand nombre de pierres à base de serpentines qui enveloppent des schorls, du mica, du fer attirable, &c. qu'on peut ranger dans cette classe.

Amigdaloïdes, ou roches à base de pâte calcaire.

Cette pâte peut être calcaire, & envelopper du schorl, du mica, du quartz, &c.

Verd antique. C'est un marbre verd qui contient une espèce de serpentine attirable à l'aimant, qui est enveloppée par la pâte calcaire.

Marbre schorlique d'Ecosse. C'est un marbre rouge qui contient de l'horn-blende.

Amigdaloïdes, ou roches à base argilleuse.

Ces roches ont pour base un schiste argilleux, qui enveloppe différentes autres substances pierreuses.

Amigdaloïdes, ou roches à base de terre pesante.

On trouve souvent du spath pesant, vitriolique ou aéré, qui enveloppe d'autres substances, tels que du quartz, &c. &c.

Amigdaloïdes, ou roches à pâte volcanique.

Une pâte volcanique peut également envelopper des pierres de toutes espèces, comme nous le verrons.

§. CCLI. O.

Pierres composées, empâtées non-cristallisées, ou agglutinées.

Les pierres composées agglutinées forment une classe assez considérable. Elles sont toutes de nouvelle formation.

Elles sont produites par une matière pierreuse quelconque qui a enveloppé d'autres pierres de différentes natures, arrondies ou non-arrondies. Elles varieront, par conséquent, soit à raison du ciment, soit à raison des pierres enveloppées.

Plusieurs auteurs ont établi entr'elles une autre distinction.

Ils les appellent *poudings*, lorſque les pierres enveloppées ſont arrondies;

Et *brèches*, lorſque les pierres enveloppées ne ſont pas arrondies.

Je les diſtinguerai à raiſon de la nature de leur ciment.

§. CCLI. P.

Pierres empâtées non criſtalliſées, ou agglutinées ſilicées. Poudings.

On appelle communément poudings des pierres agglutinées compoſées d'un ciment de nature ſiliceuſe, qui a enveloppé des pierres roulées arrondies du genre ſiliceux, le plus ſouvent des cailloux, ou ſilex qui ont perdu leur tranſparence. Mais ce peuvent être des jaſpes, pierres de corne, granits, porphyres, &c. &c.

La nature de ce ciment peut varier, & être du ſilex, jaſpe, pétroſilex, ſchorl, trapp, &c. &c.

Ce même ciment de nature ſiliceuſe, peut envelopper des pierres qui ne ſoient pas du genre ſiliceux, telles que des pierres argilleuſes, magnéſiennes, calcaires, volcaniques, &c.

Enfin parmi les ſubſtances enveloppées, il peut s'en trouver de nature métallique.

Ce ſeront autant de variétés de poudings.

§. CCLI. Q.

Pierres empâtées, non criſtalliſées, ou agglutinées magnéſiennes. Brèches magnéſiennes.

Si le ciment contient une aſſez grande quantité de magnéſie, par exemple, qu'il ſoit de la nature des ſerpentines, asbeſtes, &c. j'appellerai *magnéſiennes* cette eſpèce de pierres agglutinées.

Elles varieront, 1°. à raiſon des proportions de

magnésie & autres terres qui se trouveront dans le ciment.

2°. A raison de la nature des pierres qui y seront enveloppées.

Certaines variolites pourroient être mises dans cette classe : elles sont composées d'une pâte de serpentine qui enveloppe des pierres roulées, telle est le plus souvent la variolite de la Durance.

§. CCLI. R.

Pierres empâtées non cristallisées, ou agglutinées argilleuses. Brèches argilleuses.

Lorsque ce ciment approchera de la nature des pierres argilleuses ou schisteuses, ce seront les pierres agglutinées *argilleuses*, qui varieront à raison de la proportion d'argile & des autres terres qui y entreront.

Elles varieront également à raison de la nature des pierres qui y seront enveloppées, qui peuvent être, cailloux, granit, porphyre, feld-spath, quartz, trapp, pierre de corne, &c. &c.

§. CCLI. S.

Pierres empâtées non cristallisées, ou agglutinées calcaires. Brèches calcaires.

Lorsque le ciment sera calcaire, ce seront les pierres agglutinées calcaires, ou brèches proprement dites.

On a nommé jusqu'ici *brèches*, ces espèces de pierres ; & je leur conserverai ce nom.

Ces pierres varieront aussi à raison de la nature des pierres enveloppées, qui peuvent être de toute espèce.

Les lumachelles peuvent être rangées dans cette classe.

§. CCLI. T.

Pierres empâtées non cristallisées, ou agglutinées volcaniques. Brèches volcaniques.

Le ciment peut être de nature volcanique. Ce seront les pierres agglutinées volcaniques. Mais toutes les substances volcaniques n'étant pas de la même nature, ces pierres varieront à raison de la différence de ce ciment.

La nature des pierres enveloppées établira encore d'autres différences; nous en parlerons ailleurs.

§. CCLII.

TERRE AVEC BITUME.

On trouve assez souvent des morceaux de poix de montagne adhérens à des pierres: on trouve encore une espèce de soufre engagée dans des matières terrestres.

§. CCLII. A.

☞ Les terres bitumineuses & sulfureuses sont assez communes. Il se forme tous les jours du soufre par la voie humide dans les platras, les décombres & les voiries où les substances animales & végétales se décomposent & tombent en putréfaction. Le soufre se trouve alors disséminé dans la terre & quelquefois même cristallisé; tel est, entr'autres, celui que l'on a trouvé à Paris, dans les fossés du boulevard de la porte Saint-Antoine.

§. CCLIII.

TERRE AVEC MÉTAL.

Ce genre comprend les principales matrices des métaux, dont la connoissance parfaite seroit très-utile aux mineurs.

§. CCLIII. A.

☞ Il est peu d'espèces de pierres qui ne puissent servir de gangues à toutes substances métalliques; mais il y en a qui les accompagnent plus habituellement & qui quelquefois peuvent servir d'indication sur l'espèce des mines qu'elles renferment. Il est donc essentiel de connoître parfaitement & la nature & la variété des gangues de chaque métal. *Voyez* §. 250. A.

§. CCLIII. B.

On pourroit à la rigueur placer ici les ochres qui sont des chaux souillées de plus ou moins d'argile; mais nous avons cru qu'il valoit mieux les classer avec leurs métaux, afin de ne pas trop les isoler.

§. CCLIV.

BITUME AVEC BITUME.

On rencontrera peut-être quelque part des espèces de soufre mêlées avec de la poix de montagne, *& vice versâ.*

§. CCLV.

BITUME AVEC MÉTAL.

La plombagine & le soufre ordinaire, s'ils se

rencontrent quelque part mêlés à un métal, devront être classés dans ce genre.

§. CCLV. A.

☞ La mine de cuivre inflammable appartient à cette variété, §. 196, C, puisque ce n'est qu'une chaux de cuivre mêlée de terre bitumineuse, ainsi que la mine de mercure inflammable d'Idria.

§. CCLVI.

MÉTAL AVEC MÉTAL.

Nous connoissons certains métaux qui sont toujours mêlés ensemble dans le sein de la terre, les autres, au contraire, très-rarement, ou pour mieux dire, jamais. Leur connoissance plus parfaite jettera un très-grand jour, tant sur la Physiographie que sur la Métallurgie.

Passons à des genres plus composés.

§. CCLVII.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE ET BITUME.

On ne pourra guère trouver ce genre que dans des pays qui ont été exposés autrefois à un feu souterrain.

§. CCLVIII.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE ET MÉTAL.

C'est parmi les produits des volcans qu'il faut les chercher.

§. CCLVIII. A.

Les vitriols terreux peuvent appartenir à cette classe.

§. CCLIX.

SUBSTANCE SALINE AVEC BITUME ET MÉTAL.

C'eſt parmi les produits volcaniques qu'il faut les chercher.

§. CCLX.

TERRE AVEC BITUME ET MÉTAL.

On peut trouver ce mélange dans les produits volcaniques, rarement autre part.

§. CCLXI.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE, BITUME ET MÉTAL.

On en trouvera difficilement hors des pays volcaniſés.

---

§. CCLXII.

SECOND APPENDICE.

LES foſſiles que l'on rencontre avec une forme extérieure d'animal ou de végétal, tirent leur origine de corps étrangers à la terre, & qui dans ſon ſein y ont été ou changés par un moyen particulier, ou tellement incruſtés de particules minérales qui ſe rencontrent dans les

endroits où les corps tombent en putréfaction, qu'on les prendroit pour des corps organiques, si on ne considéroit que leurs figures. On leur a donné le nom de PÉTRIFICATIONS.

§. CCLXII. A.

☞ *Voyez Journ. de Phys.* 1781, t. XVIII, p. 255, un Mémoire que j'ai donné sur la *Pétrification* du bois en particulier, & qui peut s'appliquer en général à toute espèce de pétrification; dans lequel je démontre que dans toutes pétrifications, il n'y a qu'une substitution de la substance pierreuse à la substance végétale ou animale; & comme cette substitution ne se fait que successivement, non-seulement la forme extérieure est conservée, mais très-souvent encore la forme intérieure, sur-tout dans les bois.

§. CCLXIII.

Les enveloppes écailleuses plus dures des petits animaux, exposées aux vicissitudes de l'atmosphère, ne sont pas toujours exemptes d'une sorte de mort; car la partie gélatineuse qui les compose se dégageant insensiblement par la putréfaction, elles deviennent fragiles & comme calcinées; dans un endroit à l'abri des injures de l'air, quelques-unes conservent le caractère de la matière dont elles étoient formées, mais elles acquièrent une texture spathique.

§. CCLXIV.

Il faut diſtinguer avec grand ſoin ces corps étrangers changés ou pétrifiés, d'avec les impreſſions qu'ils laiſſent ſur les ſubſtances qui les ont enveloppés & ſervi de matrice; quelquefois le corps ſe détruit entièrement, en laiſſant une cavité dans la maſſe qui l'enveloppoit, & qui ſe remplit enſuite d'une nouvelle matière. On trouve auſſi des noyaux, qui ſe forment de la deſtruction des coquilles plus dures, & qui repréſentent leur intérieur.

§. CCLXIV. A.

☞ Une ſubſtance animale & végétale ſe pétrifie quand il ſurvient ſucceſſivement une ſubſtance pierreuſe à meſure qu'elle ſe décompoſe; & elle ne laiſſe ſon impreſſion que lorſque dans ſa décompoſition, elle n'eſt point remplacée par une ſubſtance pierreuſe. Alors l'animale ou la végétale diſparoiſſent, excepté cependant leurs parties ſolides & indeſtructibles d'elles-mêmes; & il ne reſte que leur forme extérieure moulée des deux côtés dans la terre qui les renfermoit.

§. CCLXV.

Il s'en faut de beaucoup que nous regardions la connoiſſance des pétrifications comme ſtérile & inutile; car on peut & on doit les conſidérer comme des médailles dépoſées par les mains de la nature, en mémoire de ſes travaux, pour

la fabrication de l'écorce de la terre, & qui nous instruisent du temps & de la manière dont elle s'y est pris, tandis que tous les autres monumens se taisent. Ces médailles, quand on sait bien les lire, nous instruisent par rapport au pays où on les rencontre, & de l'ancien état de sa superficie, de l'existence de la mer dans cet endroit, & des vicissitudes qu'il a éprouvées postérieurement; par rapport à leur matière, elles établissent la distinction entre les anciennes couches du règne minéral & les nouvelles; car celles qui ne produisent point de pétrifications ou qui n'en contiennent pas, sont certainement antérieures aux animaux & aux végétaux: enfin, par leur figure, elles nous représentent les anciens habitans de notre globe, & sur-tout de la haute mer.

§. CCLXVI.

M. Cronstedt a très-bien classé les pétrifications, & nous croyons que l'on doit adopter sa méthode. Les genres tirés des genres des fossiles, sont distribués en quatre classes; on prend les espèces des espèces mêmes, & les variétés, du corps organique devenu fossile.

Voici les genres que l'on a trouvés jusqu'à présent.

§. CCXLVII.

CHAUX SALINE *sous forme organique.*

Les pétrifications gypseuses sont très-rares.

§. CCLXVII. A.

☞ Les bancs de gypse ou de pierre à plâtre de Montmartre, près de Paris, sont assez abondans en pétrifications, sur-tout en os pétrifiés. M. Darcet, professeur de Chimie au Collége Royal, y a trouvé un oiseau pétrifié. Les ichtyolites, ou les empreintes de poissons, n'y sont pas rares. Une observation très-intéressante que M. de Lamanon a faite sur ces carrières de gypse, c'est qu'on ne trouve point de coquilles dans la partie de pierre gypseuse. (*Voyez* Journ. de Phys. 1782, t. XIX, p. 173, & ce qui a été déjà dit sur cet objet au mot GYPSE, §. 59.)

Les carrières de gypse en Allemagne sont aussi très-abondantes en os fossiles; & c'est dans celle des environs d'Osterode que se sont trouvés les ossemens monstrueux que possède M. Beckmann, professeur à Goetting.

§. CCLXVIII.

FER SALIN *sous forme organique.*

On trouve quelquefois des parties du corps humain pénétrées & endurcies par du vitriol martial; ce qui arrive aussi aux plantes, & surtout aux racines: à l'air libre ces pétrifications se décomposent sensiblement.

§. CCLXVIII. A.

☞ Vallerius en a fait une variété de mine de fer particulière, ainsi que Cronstedt; le premier sous le nom de *petrificatum ferreum*, Spec. 345, & le second sous celui de *larva ferrifera*, 291. Ces mines sont principalement des bois & des productions marines pétrifiées.

§. CCLXIX.

CHAUX AÉRÉE *sous forme organique.*

Presque toutes les pétrifications appartiennent à ce genre.

§. CCLXX.

ARGILE *sous forme organique.*

Un phénomène très-digne de remarque, c'est que les pétrifications formées dans l'argile, sont toutes affaissées, quoique même dans les couches très-basses calcaires elles conservent leur forme & leurs contours naturels. On remarque aussi la même dépression dans le schiste marneux.

§. CCLXXI.

TERRE SILICEUSE *sous forme organique.*

On rencontre quelquefois des pétrifications siliceuses; mais le plus souvent cette matière forme le noyau (§. 264): on trouve aussi des troncs d'arbres agathifiés. M. Ferber a vu, dans

du jaſpe & du pétroſilex, des pétrifications, & M. de Born des porpites dans le Zinnopel.

§. CCLXXI. A.

☞ M. Fuchs á trouvé dans du quartz une entroque changée auſſi en quartz. (*Société des curieux de la nature*, *t. I*, *p.* 332.)

§. CCLXXII.

TERRE ORGANIQUE.

Les animaux comme les végétaux, en tombant en putréfaction, ſe réſolvent en terre, que l'on peut conſidérer ſous un genre particulier, juſqu'à ce qu'on la claſſe parmi les terres ordinaires, après lui avoir enlevé tous veſtiges des corps organiſés.

§. CCLXXIII.

PÉTROLE *pénétrant des corps organiques.*

Le bois pénétré de pétrole offre une jolie variété de lithantrax.

§. CCLXXIV.

ARGENT *ſous forme organique.*

Quelquefois on rencontre de l'argent natif ſur des pétrifications, mais jamais, à ce que je ſache, il ne les conſtitue, à moins qu'il ne ſoit minéraliſé avec le cuivre par le moyen du ſoufre.

§.

C.C.L.X X V.

MERCURE *sous forme organique.*

Le mercure minéralisé par le soufre forme rarement des pétrifications.

C C L X X V I.

CUIVRE *sous forme organique.*

On rencontre souvent des os & des dents imprégnés de chaux de cuivre, une couche pyriteuse adhère quelquefois à des pétrifications, mais rarement les forment-elles toutes entières : j'en possède de telles dans une matrice magnétique, qui viennent de Norwège.

§. C C L X X V I. A.

☞ Cette espèce de pétrification, ou plutôt cette pénétration du cuivre dans les substances osseuses, est connue sous le nom de *turquoise*. La TURQUOISE est opaque, d'une couleur bleue ou vert bleuâtre, assez dure; & comme ce n'est que la partie osseuse qui s'est imprégnée d'une dissolution de cuivre, elle est composée de lames & de feuillets comme l'os; elle est susceptible d'être polie; traitée au feu, elle perd bientôt sa couleur, & calcinée, elle devient blanche comme la terre des os calcinés; ses variétés dépendent des nuances de ses couleurs, non-seulement les os passent à l'état de turquoise, mais encore les dents en sont susceptibles. On peut remarquer, au cabinet du Roi à Paris, une main desséchée, dont les extrêmités osseuses des doigts sont devenues des turquoises.

plantes & des animaux, ainsi que suivant leur degré de décomposition.

Si l'on rassemble, par exemple, une grande quantité de fossiles qu'on laisse pourrir, supposons des feuilles, on aura pour résidu une petite quantité de poussière noirâtre, qui sera le véritable *humus*, composé des différens principes dont nous venons de parler au paragraphe précédent, unis à des portions huileuses qui ne sont pas encore décomposées; il variera suivant la nature des plantes.

Les vieux arbres qui se corrompent dans le centre donnent un *humus*.

Mais l'*humus* ordinaire est un mêlange de celui-ci avec les différentes terres où s'opère la décomposition; la nature de ces terres apportera de nouvelles modifications à cet *humus*, qui est la terre végétale ordinaire ou le *terreau*, des bois, des prairies, &c. &c.

Les fumiers que l'agriculteur porte dans les champs qu'il cultive, donnent une autre espèce de terreau qui contient des produits animaux.

Les terres dans lesquelles on enfouit beaucoup de matières animales, tels que les cimetières, donnent aussi un terreau particulier.

§. CCLXXVIII. C.

Pétrifications. Souvent il arrive que des parties animales & végétales ne se décomposent pas en entier, & se conservent en terre plus ou moins pétrifiées. C'est ce qu'on appelle *pétrifications*, *fossiles proprement dits*, &c.

On trouve un grand nombre d'ossemens, de coquilles, &c. ainsi pétrifiés en partie.

On rencontre même des animaux entiers conservés en terre jusqu'à un certain point, tels que des oiseaux, des poissons, des insectes, &c.

§. CCLXXVIII. D.

Plantes fossiles. On trouve aussi une très-grande quantité de plantes fossiles conservées entre des couches de pierre & de terre, au point qu'elles sont reconnoissables ; c'est sur-tout dans les schistes qui recouvrent les charbons de terre.

Ces charbons, ces houilles doivent être regardés, ainsi que nous l'avons dit, comme des décompositions de bois fossiles minéralisés & quelquefois de parties animales, mêlangés ensuite avec des terres, & enfin déposés par couches par le travail des eaux.

Je les range dans cette classe.

§. CCLXXVIII. E.

L'histoire des animaux & des plantes, qu'on trouve en entier ou en partie dans les couches minérales, est sans doute une des plus difficiles & une des plus intéressantes de la minéralogie ; il faudroit les décrire avec soin, les faire graver, & ensuite tâcher de les rapporter aux espèces vivantes.

Ce travail est absolument nécessaire pour avancer la théorie de la terre ; mais il ne peut être fait que par plusieurs Savans réunis, & demande une longue suite d'années.

§. CCLXXIX.

PRODUITS VOLCANIQUES.

PRESQUE tous les Auteurs, avec Cronſtedt, placent les produits volcaniques dans un Appendice à part, mais je crois que c'eſt à tort. Tout ce que la nature fait, ſoit par voie sèche, ſoit par voie humide, & ſouvent elle ſe ſert de toutes les deux, doit être réuni enſemble; quelques-unes de ſes productions ſont enveloppées d'un tel voile, & les veſtiges de leur formation ſi effacés, qu'il faudroit être un Œdipe pour en retrouver les traces. Quelques-uns, & ce n'eſt pas le plus petit nombre, penſent que le règne minéral, ou du moins ſa majeure partie, doit ſon origine au feu. Pour ne pas nous tromper, claſſons toujours les foſſiles ſuivant leurs principes conſtitutifs, car des expériences bien faites peuvent répandre un grand jour ſur la compoſition des corps, mais rarement ſur leur formation. Les produits volcaniques homogènes doivent entrer dans la claſſe des corps primitifs; ceux qui ne ſont que des compoſés de ces premiers, ſe placent naturellement entre les roches & les autres corps de l'Appendice premier.

§. CCLXXIX. A.

☞ Nous n'entrerons pas ici dans la grande discussion si la terre que nous habitons doit son origine au feu ou à l'eau, parce qu'elle est absolument inutile dans le plan que nous nous sommes proposé. Nous renvoyons, non aux Auteurs qui ont écrit sur cet objet, & qui ont créé des systêmes, parce qu'ils s'établissent juges & parties dans cette question, mais au grand livre de la Nature, aux montagnes, sur-tout de première formation, à ces masses immenses qui dominent tout le globe. C'est-là qu'il faut étudier, c'est-là que la plupart des Ecrivains cosmogonistes auroient dû méditer long-temps, observer avec soin, comparer avec exactitude, raisonner, pour ainsi dire, successivement & pas à pas, & puis écrire leurs remarques, plutôt encore que des systêmes.

§. CCLXXIX. B.

Les *productions volcaniques* devroient sans doute être placées suivant leur nature dans les différentes classes précédentes; mais comme elles ont presque toujours un caractère particulier, celui que leur a donné l'altération du feu, on peut, sur-tout dans un cabinet, en faire un ordre particulier. Nous allons suivre ici la division que M. Bergman a indiquée dans son Mémoire sur les productions volcaniques (*Journ. de Phys.* 1780, *t. XVI*, *p.* 199); il divise toutes les productions volcaniques en productions par la voie sèche, & productions par la voie humide.

§. CCLXXIX. C.

PRODUCTIONS VOLCANIQUES *par la voie sèche. Ejec-*

tions peu ou point changées. Il arrive souvent que dans les éruptions des volcans, il s'est trouvé plusieurs substances différentes, qui ne sont pas restées assez longtemps dans le feu pour être altérées, ou même simplement changées.

(A) *Substances calcaires;* de la pierre calcaire ordinaire, des marbres, des spaths, des coquilles marines, &c. La plupart font encore effervescence avec les acides, & quelques-unes sont réduites à l'état de chaux.

(B) *Argilleuses*; des marnes, plus ou moins endurcies, fusibles d'elles-mêmes; des argiles pures qui ayant éprouvé un certain degré de feu, sont endurcies comme la terre cuite, ou la brique, & en ont souvent la couleur.

(C) *Grenats.* Ceux qui sont lancés par les volcans avec différentes substances, sont toujours plus ou moins altérés par le feu, d'un blanc mat, quelquefois cependant blancs & transparens. Ils sont plus ou moins gros, mais fragiles & friables, sur-tout à leur surface. Ordinairement ils se trouvent dans la lave & le peperino, très-rarement isolés.

(D) *Hyacinthes.* Elles sont assez communes dans les productions volcaniques, sur-tout celles du Vésuve. Leur couleur varie, sans doute, suivant le degré de feu qu'elles ont éprouvé; il y en a de plus ou moins brunes, tirant un peu sur le rougeâtre; de blanches & d'assez transparentes; enfin de jaune foncé un peu noirâtre, c'est les plus communes de toutes. On les trouve assez ordinairement dans des morceaux de quartz & de feld-spath lancés par les volcans.

(E) *Schorls*; ils se trouvent assez fréquemment dans les productions volcaniques, comme le peperino, la

lave cellulaire, les brèches & les tufs volcaniques. Ils conservent presque toujours leur forme cristalline, & il y en a de jaunes, de bruns, de noirâtres, de noirs, de roux, &c.

(F) *Substances micacées.* Ces substances sont noires, en lames ou en feuillets plus ou moins grands; on y trouve souvent dedans des grenats & des schorls.

(G) *Substances métalliques.* On en trouve peu, & elles sont ordinairement en état de pyrites qui contiennent principalement du fer, rarement du cuivre, & plus rarement de l'antimoine. On doit se méfier des chaux de cuivre vertes & bleues; elles ne sont pas volcaniques, parce qu'on sait que le moindre coup de feu les brunit & les noircit.

§. CCLXXIX. D.

Substances terreuses calcinées et brûlées.

(A) *Cendres volcaniques*; quand elles sont grossières ou en fragmens de la grosseur d'une noix ou d'une noisette, on les nomme *rapillo* ou *lapillo*; leur couleur est d'un gris noirâtre. Quand ces fragmens sont plus petits, ils portent le nom de *pouzzolane* que l'on a même conservé aux cendres encore plus fines. Il y en a de noire, de rousse, de brune, de rougeâtre, de jaunâtre, & de cendrée. Toutes les pouzzolanes ne se ressemblent pas pour la qualité & la quantité de leurs parties hétérogènes; mais il paroît par l'analyse que M. Bergman en a faite de quelques variétés, qu'elles contiennent toutes, mais en différentes proportions, de la terre siliceuse, de la terre argilleuse, de la terre calcaire, & du fer. Tout le monde connoît la pro-

priété des pouzzolanes de faire le meilleur mortier & de se durcir dans l'eau.

(B) *Tufs* ou *Tufa* des Italiens. Ce sont des cendres volcaniques qui ont été vomies délayées dans de l'eau comme de la boue, ou qui, après une longue suite d'années, se sont agglutinées, & réunies en masses par le moyen de l'eau. Les matières hétérogènes qu'ils contiennent sont à-peu-près les mêmes que celles de l'article (A) précédent. Les tufs font assez ordinairement effervescence. Le *tras* des Hollandois, qui n'est qu'un tuf volcanique qu'ils tirent près d'Andernach, fait un peu plus d'effervescence, parce qu'il contient plus de substance calcaire; c'est le peperino des Italiens.

Le *peperino*, suivant M. Bergman, n'est qu'une concrétion solide de cendres des volcans, contenant des petits morceaux de granit blanc, du schorl noir & écailleux, & quelquefois du mica.

(C) *Pierre-ponce.* La pierre-ponce est composée de filets très-fins, parallèles entr'eux, & quelquefois entortillés comme des fils sur un peloton; elle est fort légère & nage dans l'eau; elle ne fait pas d'effervescence avec les acides, rarement fait feu avec le briquet, & se fond au feu en scories. Quand elle vient d'être vomie par le volcan, elle est brune ou noire; mais elle change bientôt de couleur, altérée ou par les météores atmosphériques, ou par l'eau de la mer, dans laquelle elle nage, & elle devient blanche ou plutôt grise. Comme ce passage se fait insensiblement, il n'est pas étonnant qu'il se trouve des ponces de nuances intermédiaires; aussi en rencontre-t-on de brune, de rougeâtre, de rousse, de jaunâtre, & de grise. L'origine de la pierre-ponce a toujours embarrassé les Natura-

listes. D'après l'analyse, MM. Pott, Demeste, & Bergman, sur-tout à cause de la magnésie qu'elle contient, l'ont regardée comme des amianthes & des asbestes décomposées par le feu, Vallerius comme des charbons de terre ou des schistes calcinés, M. Sage comme des marnes scorifiées, & M. le Chevalier Dolomieu comme des granits réduits à l'état de ponce par le feu.

(D) M. Ferber, & après lui M. Bergman, regardent comme une pierre-ponce décomposée par les vapeurs d'acide vitriolique phlogistiqué, de sel ammoniac & autres, &c., qui s'exhalent des ouvertures de la Solfatare, *la terre blanche* qui recouvre la Solfatare même.

§. CCLXXIX. E.

MATIÈRES TERREUSES *qui ont éprouvé plus ou moins de fusion. Laves.*

On donne le nom de *laves* à des matières terreuses qui ont été fondues, à demi-vitrifiées, & vomies par les volcans.

(A) *Lave spongieuse*, c'est la plus légère; celle qui surnageoit les courans de lave compacte, comme l'écume ou les scories surnagent l'eau & les substances métalliques fondues. Quelquefois elle est aussi légère que la pierre-ponce, &, comme elle, ne va pas au fond de l'eau; mais elle en diffère parce que son tissu n'est jamais fibreux comme celui de la pierre ponce; il y en a de diverses couleurs.

(B) *Lave compacte.* Quoiqu'elle ne soit pas absolument sans cavité, elle est cependant beaucoup plus dure que la précédente, & elle est même quelquefois susceptible d'être polie, & peut faire feu avec le briquet. Sa cassure est moins brillante qu'obscure; elle

ient toujours des substances hétérogènes plus ou moins altérées par le feu, & des matières cristallines, comme schorls, grenats, &c. La lave compacte a une action marquée sur l'aiguille aimantée, ce qui indique la présence du fer. Ses couleurs sont assez variées; il y en a de noire, de noirâtre, de grise, de cendrée, de bleuâtre, de verdâtre, de jaunâtre, de rougeâtre, de tachetée, comme la lave antique, qui est d'un gris noirâtre, parsemée de taches plus foncées.

(C) *Lave en stalactite.* Elle est de la même nature que les précédentes, & elle n'en diffère que par la forme, ainsi que les laves en cordes, en boules, &c. ou autrement figurées.

(D) *Lave vitreuse.* Cette lave a éprouvé une parfaite vitrification, & elle a été réduite en un verre martial, transparent quand il est en feuillet mince; c'est l'agathe noire d'Islande, la pierre obsidienne, la pierre de gallinace, &c. Elle fait feu avec le briquet; sa couleur ordinaire est d'un brun noir; on dit cependant qu'il s'en trouve de verte & de bleuâtre en Islande.

L'analyse a fait reconnoître que les laves sont comme les cendres volcaniques composées de terre siliceuse, de terre argilleuse, de terre calcaire & de fer.

§ CCLXXIX. F.

PRODUITS VOLCANIQUES *terreux, d'origine incertaine.*

M. Bergman entend, par *produits d'une origine incertaine*, les substances volcaniques dont on ne peut décider jusqu'à présent si elles ont été produites par le feu du volcan, ou si elles existoient déjà toutes formées dans les entrailles de la terre, & qu'elles aient été seu-

lement vomies dans les éruptions. C'eſt dans le Mémoire même de M. Bergman qu'il faut lire les raiſons pour ou contre ſavamment diſcutées. Nous nous contenterons de dire qu'il place parmi les produits d'origine incertaine, 1°. les grenats & les ſchorls de volcans; 2°. les baſaltes, qu'il regarde comme une matière ſuffiſamment pénétrée & ramollie par des vapeurs humides, & qui, en ſe deſſéchant, s'eſt fendue en priſmes & en ſections horizontales. Tout porte à croire que la matière qui forme les baſaltes n'a pas éprouvé une fuſion complette; au contraire, l'analyſe comparée du trapp des Suédois avec le baſalte, ſemble indiquer que ces deux ſubſtances ont la plus grande analogie, & que les maſſes des baſaltes ne ſont que des maſſes de trapp ou de roche argilleuſe amollie par les vapeurs humides des volcans, & deſſéchée lentement enſuite après leur extinction ou la ceſſation de ces vapeurs.

En général le *baſalte* eſt d'un gris cendré, tirant plus ou moins ſur le noir, très-dur, & faiſant feu au briquet, d'une opacité parfaite; ſa pouſſière eſt d'un gris cendré, & ſa caſſure eſt grenue, parſemée de points brillans. Il eſt ſuſceptible d'un beau poli; au feu il ſe fond de lui-même en un verre noir. L'analyſe donne par quintal du baſalte d'Iſlande, 56 parties de terre ſiliceuſe, 15 d'argilleuſe, 4 de calcaire, & 25 de chaux de fer.

§. CCLXXIX. G.

PRODUITS VOLCANIQUES *d'un caractère ſalin.*

M. Bergman compte parmi les ſubſtances ſalines produites par la voie sèche, 1°. l'acide vitriolique phlogiſtiqué, dégagé du ſoufre par le feu du volcan: 2°. l'acide aérien dégagé des ſubſtances calcaires; 3°. du

rares par la voie humide dans les volcans, les eaux hépatiques, & l'éthiops martial; s'ils se rencontroient dans les volcans, ils seroient dûs à ce moyen.

§. CCLXXIX. N.

Au chalumeau, sur le charbon, les cendres volcaniques, la pouzzolane, le tufa, le peperino, se réduisent en scories vitreuses noires; la pierre-ponce en scories vitreuses grises ou blanches & pleines de bulles d'air; les laves spongieuses & compactes, la pierre obsidienne, le basalte, en un verre noir. Avec le borax, les cendres volcaniques, la pouzzolane, le tufa, ne se fondent pas parfaitement, mais cependant forment avec lui un verre verd & transparent; la pierre-ponce se fond très-vîte & ne colore pas le verre; les laves & le basalte difficilement & lentement; elles donnent un verre verdâtre plus ou moins foncé, suivant la quantité de fer qui est dissoute; le sel microcosmique a moins d'action en général, & forme presque toujours un verre opaque; l'alkali les dissout avec plus ou moins d'effervescence.

§. CCLXXX.

* DES PIERRES VOLCANIQUES.

Les pierres volcaniques diffèrent principalement des autres, parce qu'elles sont le produit du feu, tandis que celles-ci sont le produit de l'eau.

Je les distinguerai particulièrement en sept classes.

1°. *Verres.* Ce sont celles qui ont subi assez de feu

pour

pour avoir été converties en vrai verre. Ces verres sont toujours colorés.

On avoit cru qu'il existoit du verre volcanique blanc. J'avois trouvé moi-même dans les laves de Chenavari une substance vitriforme absolument transparente & sans couleur. Mais ce prétendu verre étoit mamelonné comme la calcédoine, & mieux examiné, on a reconnu que c'étoit de la calcédoine, qu'on ne pouvoit fondre à un très-grand degré de feu, suivant M. d'Arcet.

Les espèces de verre volcanique peuvent se rapporter aux suivantes.

Pierre obsidienne, qui est un verre noirâtre en masse.

On trouve aux isles de Bourbon un verre d'un brun olivâtre, en petits fils allongés.

L'olivin ou chrysolite des volcans. Nous en avons parlé ailleurs. Elle se trouve ordinairement en petits grains dans les basaltes.

La pierre ponce. Celle du commerce se tire presque toute des isles Lipari. Suivant M. Dolomieu c'est du granit à demi-vitrifié. La pierre ponce se blanchit à l'air.

Lersolite.

J'ai oublié de parler à l'article de l'olivin d'une espèce de pierre qu'a trouvée M. le Lièvre dans les montagnes de Lers, du comté de Foix, & qu'il croit être celle, qui, durcie au feu, donne la chrysolite des volcans. C'est, dit-il, une espèce de pierre ollaire mêlée de jaune & de verd, entremêlée de parties calcaires, & d'une substance en grains d'un verd d'émeraude. En soufflant dessus elle a l'odeur terreuse. Je l'appele *lersolite*, du lieu où on la trouve.

II. *Laves.* J'appelle laves toutes les matières vomies

par les volcans, & que l'on voit couler de leurs flancs sous forme de fleuves de matières enflammées. Il y en a une grande variété. En général on les distingue en

Laves solides.

Laves cellulaires.

III. *Basaltes.* Lorsque ces laves ont pris une forme prismatique, ce seront les basaltes proprement dits, qui varient à raison de leur forme. Il y en a de

Triangulaires.

Tétragones ou quadrilatères.

Pentagones.

Hexagones.

Eptagones.

Octogones.

Quelques-uns de ces prismes sont articulés.

IV. *Rapillo.* Ce seront les petites pierres scorifiées depuis une grosseur moyenne jusqu'à la plus fine poussière.

V. *Pouzzolane.* C'est la partie la plus fine du rapillo, qu'on appelle encore cendre volcanique.

Elle sert pour les ciments.

Ce sont là à-peu-près les principales substances pierreuses simples volcaniques.

Mais il y a ensuite les pierres composées, qu'on peut rapporter à deux espèces. Les unes qui sont comme le porphyre, composées d'une espèce de pâte qui a enveloppé d'autres substances cristallisées, ou qui ont cristallisé postérieurement; ce seront les porphyroïdes & amigdaloïdes volcaniques.

Les autres ne sont qu'une vraie agglutination dans le genre des brèches.

VI. *Pierres volcaniques composées empâtées, cristallisées ou porphyroïdes volcaniques.*

Laves avec feld-spath.

Amigdaloïdes volcaniques.

Laves avec zéolithe cristallisée dans ses cavités.

Laves avec chrysolite.

Laves avec hyacinthine.

Laves avec hyacinthe.

Laves avec saphir.

Laves avec grenat, le plus souvent blanc.

Laves avec schorl.

Laves avec spath calcaire, &c. &c.

La zéolithe, la hyacinthine, &c. &c. ont certainement cristallisé dans la lave.

Mais les grenats, les schorls, les feld-spaths, &c. &c. ont-ils cristallisé dans cette substance? Ou ont-ils été enveloppés simplement?

L'un & l'autre peut avoir lieu.

VII. *Pierres volcaniques composées empâtées non cristallisées, ou agglutinées, brèches volcaniques.*

Laves avec porphyre.

Laves avec granit, &c. &c. &c.

Il faut distinguer deux espèces dans ces pierres volcaniques agglutinées; les unes sont la lave incandescente, qui en coulant a enveloppé d'autres substances.

Les autres sont les substances volcaniques remaniées par les eaux, & qui ont formé ces nouveaux composés, tels que *le tuffa*, &c. &c.

Plusieurs savans minéralogistes prétendent que le basalte prismatique est lui-même un de ces derniers produits.

La plus grande partie des produits volcaniques est très-facile à reconnoître; tels sont les verres, les laves cellulaires, le basalte prismatique, le rapillo, la pouzzolane, &c.

Mais il y en a d'autres qui peuvent tromper les yeux

les plus exercés, tels sont certaines laves compactes, les basaltes qui ne sont plus à l'état de prismes, &c. On ne peut les reconnoître que par le local, & on les confond souvent avec le trapp, &c. L'analyse elle-même est insuffisante; car le basalte & le trapp donnent à-peu-près les mêmes produits.

Bergman a retiré du basalte,

terre siliceuse.....0,52
terre argilleuse.....0,15
magnésie.....0,02
terre calcaire.....0,08
fer.....0,16

Sa gravité spécifique est environ 3,000.

Sa dureté peut être estimée 850, mais elle varie suivant les espèces.

§. CCLXXXI.

AIRS.

L'air doit être regardé comme partie du règne minéral, puisqu'il se trouve dans plusieurs corps. L'analyse nous a montré l'air pur, l'air fixe ou acide aérien, l'air inflammable, comme faisant partie de plusieurs minéraux: & sans doute l'air phlogistiqué s'y retrouve. Car les airs pur, fixe & inflammable contiennent toujours une portion d'air phlogistiqué. On trouve encore cet air phlogistiqué en grande quantité dans les eaux.

Les moffetes qui se trouvent dans les mines contiennent toutes ces espèces d'air.

La chimie a prouvé dans ces derniers temps que l'atmosphère n'est qu'un composé de ces différens airs. Sont-ils seulement mêlangés? Ou y a-t-il combinaison? Il paroît qu'ils ne sont que mêlangés.

Mais d'autres ſubſtances ſe trouvent avec ces airs dans l'atmoſphère.

1°. Une immenſe quantité d'eau, équivalente à-peu-près au poids de l'air.

2°. Le feu.

3°. La lumière.

4°. Le fluide électrique.

5°. Le fluide magnétique.

6°. Un grand nombre d'exhalaiſons des différens corps, comme le prouvent les miaſmes peſtilentiels, & d'autres maladies contagieuſes.

7°. Des petits corps terreſtres qu'on apperçoit lorſqu'un rayon de lumière pénètre dans une chambre obſcure, &c.

§. CCLXXXII.

Des Eaux.

Les eaux qui ſont à la ſurface du globe doivent être compriſes dans une ſciagraphie.

On diſtingue deux eſpèces d'eaux :

Les eaux pures.

Les eaux mêlangées de quelqu'autre ſubſtance.

§. CCLXXXIII.

Les eaux pures ſont celles des fontaines, des ruiſſeaux, des rivières, des fleuves & d'un grand nombre de lacs. Elles contiennent néanmoins quelques principes étrangers, mais en ſi petite quantité qu'elles paſſent pour pures.

§. CCLXXXIV.

On peut diviſer les autres eaux en deux grandes claſſes.

Les eaux ſalées des mers & de quelques lacs.

Les eaux dites minérales.

§. CCLXXXV.

Les ſels que contient l'eau de la mer ſont :

1°. Le ſel marin.

2°. Le ſel marin calcaire.

3°. Le ſel de glauber ou vitriol de natron, &c. &c.

§. CCLXXXVI.

Les eaux minérales ſont de deux eſpèces.

Les eaux froides.

Les eaux chaudes.

§. CCLXXXVII.

Les eaux minérales froides ſont chargées de différens airs & de différens ſels.

Les plus communes ſont les eaux martiales aérées, ou chargées d'air fixe, ou acide aérien qui tient du fer en diſſolution.

Cette eſpèce d'eau eſt extrêmement commune, & il eſt peu de pays qui n'en contienne.

Les différences principales qu'on obſerve dans ces eaux, viennent des proportions d'air & de fer.

Néanmoins elles contiennent le plus ſouvent d'autres principes, ſur-tout des ſels, du natron, du vitriol de magnéſie, vitriol de natron, &c. &c.

§. CCLXXXVIII.

Les eaux minérales chaudes ou thermales contiennent auſſi différens ſels, différens airs.

On peut les diſtinguer en trois claſſes générales.

1°. Les eaux chaudes aérées qui contiennent de l'a-

cide aérien ou air fixe, du fer, & différens sels; telles sont les eaux de Vichy, &c.

2°. Les eaux hépatiques qui contiennent de l'air inflammable sulfureux avec différens sels, telles sont les eaux d'Aix-la-Chapelle, &c. &c.

3°. Les eaux brûlantes qui contiennent de l'air inflammable phosphorique; telles sont les eaux des fontaines appelées brûlantes. On n'emploie pas encore ces dernières en médecine.

La cause ordinaire de la chaleur des eaux thermales est assez difficile à trouver. Comment telle fontaine conserve-t-elle toujours à-peu-près le même degré de chaleur pendant un grand nombre de siècles?

On ne peut attribuer cette chaleur à des volcans qui n'ont pas toujours la même intensité de chaleur. Cependant cela peut être dans quelques cas particuliers.

Il faut donc avoir recours à des pyrites en décomposition, qui contractent un assez grand degré de chaleur & fournissent en même-temps l'acide aérien, le fer, les différens sels, l'air inflammable sulfureux, &c. Quant à l'air inflammable phosphorique, il faut qu'il vienne de la décomposition des mines phosphoriques, ou des matières animales ou végétales.

Les eaux minérales froides seront dues également à des pyrites en décomposition, mais qui auront assez peu de chaleur, & dont le foyer est assez éloigné de l'issue de la fontaine pour que ces eaux aient eu le temps de se refroidir.

Il faut néanmoins, ou que ces pyrites elles-mêmes en décomposition, ne soient pas très-abondantes, puisque pour lors elles réduiroient les eaux en vapeurs & produiroient une espèce de volcan:

Ou que les eaux ne paſſent pas dans le centre du foyer de ces pyrites : ces pyrites conſerveront pour lors le même degré de chaleur pendant une longue ſuite de ſiècles, qu'elles communiqueront aux eaux qui couleront dans leur voiſinage, ces eaux ſe chargeront en même-temps des airs qui s'en dégageront, & de petites portions de fer & de ſels qu'elles rencontreront, ou qui ſeront fournies par quelques pyrites écartées.

Quant à l'origine des fontaines, il eſt bien prouvé qu'elle eſt due aux eaux pluviales, neige, &c. Ces eaux imprégnent la terre comme une éponge, & ſuivant les pentes des couches, ſe rendent dans les vallées.

Dans les pays granitiques les fontaines ſont extrêmement communes, parce qu'il y a peu de terre.

Mais dans les pays calcaires ces fontaines ſont plus rares, parce que ces terreins ſont remplis de fentes où les eaux ſe perdent, & vont ſortir enfin ſous un volume aſſez conſidérable.

Quelquefois elles forment des lacs ſouterreins, mais cela eſt rare.

Enfin il eſt des fleuves ſouterreins qui vont ſe rendre directement dans le ſein des mers, comme le prouvent les fontaines d'eaux douces qu'on trouve dans la mer.

Il ſe peut que quelques-uns de ces courans ſe perdent dans l'intérieur du globe.

Il eſt auſſi poſſible qu'il ſe volatiliſe de ſon intérieur quelques portions d'eau qui entretiendroient quelques fontaines.

§. CCLXXXIX.

OBSERVATIONS.

* N'AYANT pu, comme je l'ai dit dans l'avant-propos, suivre le plan que j'aurois desiré dans cet ouvrage, je vais y suppléer par quelques réflexions. Je donnerai ensuite la méthode que je crois la meilleure pour la classification des substances minérales; elle sera fondée sur leurs principes constituans.

L'objet du Minéralogiste est de connoître les minéraux; il s'agit de rechercher la méthode la plus sûre.

Il se présente une première question qui a été beaucoup agitée autrefois, mais qu'il est très-facile de résoudre aujourd'hui.

Les caractères extérieurs des minéraux suffisent-ils pour les reconnoître? ou faut-il avoir recours à l'analyse chimique?

Il est bien démontré que l'analyse seule peut faire connoître la nature d'une substance minérale quelconque.

Mais cette substance analysée sera toujours facilement reconnue par les caractères extérieurs, comme le prouve l'expérience journa-

lière, non-seulement des savans Minéralogistes, mais de ceux qui font le commerce des minéraux. Il n'y a qu'une seule exception à faire, c'est lorsque le morceau n'est pas homogène, & qu'il est mêlangé d'un grand nombre de substances différentes.

On a ensuite agité quels étoient les caractères extérieurs sur lesquels on pouvoit compter.

Il est évident qu'on doit saisir tous ceux qui se présentent à chaque sens : la couleur, l'aspect, le *facies*, le doux, le rude, l'âpre, l'odeur, la saveur, le son qu'ils peuvent rendre, &c. &c. &c. M. Werner est entré dans de grands détails à cet égard.

Nous avons vu que la couleur n'est point un caractère pour les gemmes, les fluors, les quartz, &c. &c. La plupart des minéraux n'ont ni odeur, ni saveur; plusieurs ne sont pas sonores, &c. ainsi un grand nombre de ces caractères ne sont pas suffisans, quoiqu'il ne faille pas les négliger, lorsqu'ils se rencontrent.

Mais ceux qui paroissent mériter la confiance du Minéralogiste sont les suivans :

1°. La pesanteur spécifique qui ne varie pas lorsque la substance est homogène.

2°. La dureté qui paroît aussi peu varier, lorsque la substance est homogène.

3°. La figure.

4°. La réfraction que ceux qui sont transparens font éprouver à la lumière.

5°. L'électricité.

6°. Le magnétisme.

7°. La phosphorescence.

Peut-être trouvera-t-on encore quelques autres caractères sûrs.

Je vais examiner chacun de ceux-ci en détail.

§. CCXC.

1°. La PESANTEUR SPÉCIFIQUE. Nous avons un grand nombre de tables de la pesanteur des corps; elles n'auront toute l'exactitude possible, que lorsque nos balances hydrostatiques seront perfectionnées.

§. CCXCI.

2°. La PHOSPHORESCENCE. On appelle phosphorescence la qualité qu'ont certains corps de donner de la lumière sans être échauffés à l'incandescence, ni sans se brûler.

Il y a deux espèces de phosphorescences.

L'une produite par le simple frottement.

L'autre qui exige un certain degré de chaleur.

Plusieurs corps, par un frottement plus ou moins violent, donnent de la lumière, tels qu'une espèce de blende, plusieurs pierres cal-

caires, entr'autres la *Dolomie*, le caillou, le quartz, &c. &c.

D'autres minéraux ne deviennent phosphorescens qu'en les échauffant jusqu'à un certain degré.

Le spath fluor pulvérisé & jetté sur une plaque légèrement échauffée donne une belle lueur phosphorique qui présente des couleurs variées.

Le spath pesant, particulièrement la pierre de Boulogne, &c.

§. CCXCII.

3°. La RÉFRACTION. Plusieurs pierres transparentes font éprouver à la lumière une réfraction simple, d'autres une réfraction double. Je vais donner ici une table de quelques-unes de ces substances.

	Réfraction.
Diamant	simple.
Saphir	simple.
Rubis	simple.
Émeraude	double.
Topaze	double.
Béril	double.
Chrysobéril	double.
Aigue-marine	double.
Chrysolite	double.
Hyacinthe	double.

	Réfraction.
Péridot	double.
Jargon	double.
Thallite, ou Schorl vert	double.
Spath calcaire	double.
Quartz	double.
Gypse	double.
Spath fluor	simple.

§. CCXCIII.

4°. Le MAGNÉTISME. Le fer & les substances qui contiennent ce métal à l'état métallique, ou à l'état d'éthiops noirâtre, font varier l'aiguille aimantée, tels que la platine, plusieurs mines de cobalt, de nickel, des serpentines, &c. &c. On avoit soupçonné qu'il y avoit d'autres corps que le fer sensibles au magnétisme; mais cela ne paroît pas fondé.

§. CCXCIV.

5°. L'ÉLECTRICITÉ. Tous les corps de la nature sont susceptibles de l'électricité; mais ils diffèrent quant à la manière dont ils peuvent la recevoir.

Les uns deviennent électriques par frottement, tels que le verre, les résines, le soufre, plusieurs pierres transparentes & opaques. On les appelle *idioélectriques*.

Les autres deviennent électriques par la chaleur ; telle eſt particulièrement la tourmaline. On pourroit les appeler *pyro-électriques*.

De troiſièmes ne deviennent point électriques par frottement ; mais ils reçoivent l'électricité par communication. On les appelle *anélectriques*.

Il faut encore diſtinguer ceux-ci en deux claſſes.

Les uns déchargent la bouteille de Leyde en laiſſant paſſer la commotion électrique, tels ſont les métaux, &c.

Les autres déchargent la bouteille ſans laiſſer paſſer la commotion.

Enfin les idioélectriques paſſent pour ne point décharger la bouteille.

Il y a ici une obſervation importante à faire. Si la bouteille eſt fortement chargée, la plupart des corps idioélectriques en tirent une légère étincelle, & par conſéquent déchargent la bouteille, mais ne donnent point de commotion.

C'eſt pourquoi je charge légèrement la bouteille ; celle dont je me ſers a 40 pouces de ſurface ; je ne la charge que de deux tours de roue ; le plateau de ma machine a 30 pouces de diamètre.

On voit facilement au mouvement des feuilles de clinquant qui ſont dans la bouteille, ſi le corps ſoutire l'électricité.

La table que je joins ici a été rédigée d'après un grand nombre d'expériences, que j'ai répétées avec ſoin; je me ſuis ſervi d'une petite aiguille de laiton bien ſuſpendue, comme l'aiguille aimantée, employée par M. Haüy pour connoître les ſignes les plus foibles d'électricité.

Je frotte ces ſubſtances ſur une étoffe de laine.

SUBSTANCES MINÉRALES ÉLECTRIQUES PAR FROTTEMENT.

Succin.
Soufre.
Verre naturel.
Le phoſphore vraiſemblablement.
Diamant.
Saphir.
Rubis.
Topaze du Bréſil.
Béril, ou topaze blanche de Sibérie.
Cryſobéril, ou topaze de Saxe.
Emeraude.
Aigue marine.
Hyacinthe.
Hyacinthine, ou hyacinthe des volcans.
Grenat.
Péridot.
Tourmalines tranſparentes.

Plusieurs tourmalines opaques.
Yanolite, schorl violet.
Leucolite, ou Schorl blanchâtre.
Zéolithe.
Cristal de quartz.
Agathe.
Adulaire.
Spath calcaire.
Plusieurs pierres calcaires.
Spath boracique.
Apatit.
Gypse.
Spath fluor.
Spath pesant.
Orpiment.
Réalgar.

Substances pyro-électriques, ou électriques par la chaleur.

Tourmaline de Ceylan.
du Brésil.
du Tyrol.
d'Espagne.
Plusieurs tourmalines opaques.
Péridot.
Topaze de Saxe.
Chrysobéril, ou topaze de Sibérie.
Béril, ou topaze de Saxe.

Calamine.

Calamine.

Spath boracique.

L'électricité de la tourmaline & de la topaze eſt poſitive à un des ſommets & négative à l'autre.

M. l'Abbé Haüy a fait voir que celle du ſpath boracique eſt poſitive en deux points du criſtal & négative en deux autres.

SUBSTANCES MINÉRALES ÉLECTRIQUES PAR COMMUNICATION, OU ANÉLECTRIQUES.

Avec commotion.	*Sans commotion.*
Les régules métalliques.	
Argent vitreux.	
Argent rouge.	Argent en plumes.
Argent corné.	Chaux d'argent.
Criſtaux d'étain.	Cinabre.
Étain ſulfureux.	Cuivre vitreux.
Cuivre jaune.	Azur.
Pyrite cuivreuſe.	Malachite.
Fer attirable.	
Fer octaèdre.	
Eiſenman.	
Fer ſpéculaire.	Hématite noire.
Emeri.	Ochre.
Hématite rouge.	Plomb blanc.
Bleu de Pruſſe.	jaune.
Galène.	rouge.
Cobalt cubique.	phoſphorique.

Avec commotion.	*Sans commotion.*
Cobalt en fleurs.	Blende.
Kupfer-nickel.	Calamine.
Manganèſe.	Antimoine ſulfureux.
Molybdène.	Orpiment.
Wolfram.	Réalgar.
Plombagine.	Tunſtène blanc.
Toutes les pierres magnéſiennes.	Quartz opaque.
Stéatite.	Caillou.
Talc.	Chryſopraſe.
Pierre de lard.	Agathe.
Serpentine attirable.	Calcédoine.
non attirable.	Jaſpe.
Pierre de corne magnéſienne.	Jade.
Horn blende.	Mica.
Aſbeſte.	Trapp.
Pechſtein.	Baſalte.
Opale.	Pétroſilex.
	Granit.
	Porphire.
	Amygdaloïde.
	Variolite.
	Lapis.
	Zéolithe.
	Grenat rouge.
	Corrindon.

Substances minérales non électriques par communication.

Soufre.
Diamant.
Saphir.
Rubis.
Topaze.
Toutes les substances électriques par frottement.
Fer spathique.
Ochre.
Toutes les chaux métalliques terreuses.

On voit qu'en général toutes les pierres transparentes sont électriques par frottement, ou idio-électriques. Je n'ai trouvé que quelques schorls noirs opaques idio-électriques.

Je ne sais si toutes les substances métalliques minéralisées qui sont transparentes, tels qu'argent rouge, blende, &c. seroient idio-électriques; je n'en ai point d'assez gros cristaux; mais le réalgar, l'orpiment, le sont, ce qui me feroit croire que les autres doivent aussi l'être.

Les substances pyro-électriques, ou électriques par la chaleur sont en petit nombre. On ne connoît que le péridot, les tourmalines transparentes du Brésil, de Ceylan, d'Espagne,

du Tyrol, plusieurs schorls noirs opaques, quelques substances qui étant fondues donnent des signes d'électricité en se refroidissant, tels que le soufre. Le béril, ou topaze blanche de Sibérie, paroît donner de légers signes d'électricité. On en trouvera certainement beaucoup d'autres.

Enfin les substances anélectriques sont la plupart des pierres opaques, les substances métalliques, &c.

Les unes déchargent la bouteille avec commotion, les autres sans commotion.

Il est assez singulier que les pierres magnésiennes déchargent la bouteille avec tant de force.

§. CCXCV.

6°. De la dureté des minéraux. Cette qualité des minéraux n'a pas jusqu'ici été examinée avec assez de soin. M. Quist est le premier qui ait donné une table de ces duretés, & il l'a bornée aux pierres; encore n'a-t-il pas donné celle de toutes les pierres.

M. Kirwan a ajouté à cette table la dureté du spath fusible, du spath calcaire, du gypse & de la craie.

J'ai beaucoup étendu ces tables, & ai cherché à déterminer la dureté de la plupart des substances minérales.

Je remarquerai d'abord que ces tables ne peuvent être perfectionnées que lorſque nous aurons une méthode quelconque sûre pour déterminer la dureté d'un corps, telle qu'un inſtrument qui nous manque encore. On eſt obligé juſqu'ici de l'eſtimer par des approximations qu'on tire de l'action de ces corps en les frottant les uns ſur les autres.

La table de M. Quiſt n'eſt pas aſſez étendue; ſon *maximum* eſt 20. On ſent qu'il y a un plus grand nombre d'intermédiaires; c'eſt ce qui m'avoit d'abord engagé à fixer ce *maximum* à 2000.

J'ai enſuite cherché un point fixe; je me ſuis arrêté à celui de rayer le verre, par exemple, les glaces de Saint-Gobin; le ſpath fluorique ne le raye pas, & la zéolithe le raye. La dureté de celui-ci étant 8 ou 800, la dureté du minéral qui rayera le verre ſera donc 800.

La commodité des tables où le terme fixe eſt en décimales comme dans les tables de la peſanteur où celle de l'eau eſt 1000, m'a engagé à porter auſſi à 1000 le degré de dureté capable de rayer le verre; c'eſt pourquoi dans la table de la dureté j'ai mis deux colonnes; l'une où ce degré eſt exprimé par 8 ou 800, terme dont je me ſuis ſervi dans le cours de l'ouvrage; & l'autre, où il eſt exprimé par

1000, ce sera celle dont on devra se servir par la suite.

Pour estimer la dureté des substances métalliques, voici les bases d'où je suis parti.

Le spath fluor raye tous les métaux; sa dureté étant 700, la leur sera au-dessous de ce terme.

Le spath calcaire ne raye point ni le fer ni le cuivre, mais il raye les autres; sa dureté est 600; celle du fer & du cuivre sera donc au-dessus de 600, & celle des autres au-dessous.

Le gypse cristallisé n'entame que l'étain & le plomb; en estimant sa dureté 400, celle de ces deux métaux sera au-dessous, & celle des autres au-dessus.

Ces estimations sont bien éloignées de l'exactitude, soit par l'imperfection de la méthode, soit par la difficulté d'avoir ces métaux parfaitement purs, sans écrouissage, &c. car on sait que l'écrouissage leur donne de la dureté.

On a demandé si les minéraux ont dans l'instant de leur formation toute la dureté qui leur est propre, ou s'ils en acquièrent avec le tems.

Je réponds que les cristaux ont dans l'instant de leur formation toute leur dureté s'ils sont dépouillés de leur dissolvant; ainsi les métaux refroidis ont toute la dureté qui leur est propre; mais si le feu a encore une certaine in-

tenſité, il les ramollit à proportion de ſon activité.

Il en eſt de même des pierres; celles qui ſont dépouillées de leurs diſſolvans ont toute leur dureté propre; mais elles perdront de leur dureté, en proportion de la quantité de leur diſſolvant qu'elles retiendront.

Je donne ici une table des duretés des corps, bien éloignée ſans doute de la perfection.

La première colonne eſt rédigée d'après les calculs de M. Quiſt.

La ſeconde colonne eſt conſtruite d'après les principes que je viens d'expoſer; elle contient quelques corrections différant peu de ce qui ſe trouve dans cet ouvrage.

Table de la dureté des corps.

Diamant	2000	2500
Saphir	1700	2100
Topaze	1500	1800
Hyacinthe	1400	1700
Béril	1200	1500
Chryſobéril	1200	1500
Émeraude	1200	1500
Aigue-marine	1100	1400
Hyacinthine	1200	1500
Grenat	1200	1500
Andreaſbergolite	1150	1400
Jargon	1150	1400

Corrindon	1150	1400
Chrysolite	1000	1200
Olivin	950	1200
Cristal de roche	1100	1300
Péridot	1000	1200
Tourmaline	1000 9950	1200 1100
Leucolite, schorl blanchâtre	1100	1300
Thallite, ou schorl vert	900	1100
Yanolite, schorl violet	900	1100
Shorl granitique	950 850	1200 1000
Schorl des volcans, ou volcanite	900	1100
Tremolite	900	1100
Staurolite	900	1100
Hornblende	800	1000
Corneène	800	1000
Lydienne	820	1100
Trapp	850	1100
Agathe	1050	1300
Calcédoine	1000	1200
Silex	1000	1200
Opale	900	1100
Girasol	900	1100
Hydrophane	900	1100
Adulaire	950	1200
Feld-spath. Opaque	900	1100
Jaspe	900	1100
Petrosilex	900	1100
Granit	900	1100
Porphyre	900	1100
Jade	850	1090

Cyanite	840	1100
Pechſtein	850	1000
Zéolithe	800	1000
Lazuli	850	900
Spath fluor	700	850
Apatit	650	800
Serpentine	620	750
Spath calcaire	600	700
Mica	450	550
Gypſe	400	500
Fer	660	809
Cuivre	620	775
Platine	610	760
Antimoine	580	725
Cobalt	530	660
Argent	500	625
Or	490	600
Zinc	480	600
Arſenic	470	580
Biſmuth	450	560
Étain	380	475
Plomb	320	400

§. CCXCVI.

7°. DE LA FIGURE. Ce caractère ne peut donner des connoiſſances certaines ſur la nature d'un minéral, puiſque pluſieurs minéraux ont la même figure, & que le même minéral peut affecter différentes figures. Auſſi Bergman a-t-il négligé ce caractère, & ſans doute trop. Il mérite toute l'attention du minéralogiſte.

La figure régulière de certains criſtaux avoit été obſervée depuis long-temps. Bartholin, la Hire, Huyghens, &c. avoient meſuré les angles du criſtal d'Iſlande; mais ces premiers apperçus n'avoient pas été ſuivis, comme il arrive ſi ſouvent.

Il étoit réſervé au célèbre Linnéus de voir combien la forme des minéraux pouvoit être utile pour les claſſer & les reconnoître. Mais entraîné par d'autres travaux, il négligea cette partie.

Romé de l'Iſle doit en être regardé comme le vrai créateur; il l'a porté à un grand degré de perfection, & fit voir que cette immenſe quantité apparente de formes ſe réduiſoit à un petit nombre de figures principales.

M. Gahn fit un grand pas dans cette ſcience. Ayant briſé un ſpath calcaire pyramidal (à dents de cochon), il obſerva qu'il ſe diviſoit en petits rhombes, & il parvint en amoncelant ces petits rhombes à reconſtruire le même criſtal pyrimidal. On diſtingue dans pluſieurs de ces criſtaux, ces petits rhombes, qui ſont indiqués par des ſtries extérieures.

Bergman, enchanté de la découverte de ſon diſciple, en fit une application heureuſe à toutes les formes du ſpath calcaire (excepté celui à priſme hexaèdre droit), & à d'autres criſtaux:

d'où il conclut que les parties conſtituantes de tous les criſtaux pouvoient ſe rapporter à un très-petit nombre de formes primitives, qu'il falloit rechercher en briſant les criſtaux, *parce qu'il ne falloit pas deviner la nature, mais l'obſerver* (1).

Il a fait voir que ces parties conſtituantes pouvoient être appliquées immédiatement les unes ſur les autres, ou par des *décroiſſemens* qui ſuivent différentes loix.

M. l'Abbé Haüy a fait de nouvelles applications de cette idée de Gahn & de Bergman. Il a regardé les criſtaux comme compoſés non de ſimples lames, mais de petits ſolides dont il a recherché les loix de décroiſſement. « Ce qui ſuppoſe, dit-il (2), que le noyau lui-même du criſtal a pour molécules conſtituantes des petits rhomboïdes, plutôt que de ſimples lames ».

Je penſe au contraire que les criſtaux ſont compoſés de lames. Ces lames me paroiſſent pouvoir ſe réduire à trois formes principales

---

(1) *Obſervationes veras quàm ingenioſiſſimas fictiones ſequi præſtat. Naturæ miſteria potiùs indagare quàm devinare.* Bergman, diſſertation ſur la ſtructure des criſtaux.

(2) Structure des criſtaux, page 21.

qui donnent tous les solides possibles (1). Ces lames sont,

1°. La triangulaire.

2°. La rectangulaire.

3°. La rhomboïdale ou obliquangulaire.

Mais chaque lame rectangulaire ou obliquangulaire peut être composée de deux ou quatre lames triangulaires (fig. 1), en sorte qu'en dernière analyse toutes les lames pourroient se rapporter à la triangulaire.

Néanmoins on ne sauroit douter qu'il n'y ait réellement des lames rectangulaires & rhomboïdales, qui ne sont point composées de lames triangulaires.

§. CCXCVII.

Ces différentes lames peuvent être superposées directement les unes sur les autres, & sans *retraite* ni *avancement*. Et pour lors elles formeront des prismes droits triangulaires, rectangulaires & rhomboïdaux (fig. 2).

Si ces mêmes lames sont superposées également les unes sur les autres, mais avec un *avancement* ou une *retraite* quelconque, uniforme dans toute la longueur du cristal, elles formeront des prismes obliques ou inclinés,

(1) Journal de Physique, Mars 1792.

triangulaires, rectangulaires, rhomboïdaux (fig. 3).

Si ces mêmes lames sont superposées dans les mêmes dimensions & sur le même plan, de manière que faisant d'abord une surface plane, plus ou moins considérable, elles éprouvent un *avancement* ou une *retraite* dans tous les sens, ces prismes seront changés en pyramides: telle est la pyramide ou trémie du sel marin (fig. 4), dont on n'a représenté ici que deux côtés, qui est faite par *l'avancement* de petits cubes les uns sur les autres; & telle doit être la formation de tous les cristaux, dont les lames doivent s'accumuler autour d'une lame première qui sert de *noyau* au cristal.

La pyramide du grenat, au contraire (fig. 5), se fait par *retraite* des lames les unes sur les autres, ainsi que celle des fers de l'isle d'Elbe, la galène octaèdre, &c. &c.

Dans tous ces cas le prisme triangulaire deviendra un tétraèdre droit ou oblique.

Les prismes rectangulaires ou rhomboïdaux, deviendront des pyramides rectangulaires ou rhomboïdales, &c. &c.

En supposant les lames superposées *de la même épaisseur*, on sent que la pyramide sera d'autant plus aigue, que la retraite ou l'avancement de chaque lame sera moins considérable.

Et réciproquement cette retraite ou cet avancement étant les mêmes, la pyramide sera d'autant plus aigue, que la lame sera plus épaisse (fig. 6).

La quantité de l'avancement ou de la retraite des lames les unes sur les autres, doit aussi varier dans les différens cristaux, l'épaisseur de la lame demeurant la même. Ce qui produira des formes plus ou moins aigues, plus ou moins obtuses : lorsque la *retraite* ou *l'avancement* sera considérable, la forme sera obtuse, & aigue si cet *avancement* ou *retraite* sont peu considérables.

L'accumulation des lames sur la *lame première* ou *noyau*, peut être plus considérable dans un sens que dans un autre. Ainsi le cristal s'allongera dans ce sens plus que dans les autres.

Nous ne connoissons point l'épaisseur, ni la longueur ni la largeur des lames des différens cristaux, & cette épaisseur, longueur & largeur doivent varier dans les différentes variétés du même cristal, comme nous venons de le dire. Ainsi nous ne pouvons dire si *l'avancement* ou la *retraite* des lames est d'une, ou deux, ou trois, &c. rangées de ces lames, c'est-à-dire, d'une, deux, trois, &c. de leur largeur, épaisseur, ou longueur.

La nature, dans la formation des cristaux,

accumule donc les lames dont elle se sert, de trois manières.

1°. En les accumulant directement les unes sur les autres, sans *retraite* ni *avancement*; telles sont les lames rectangulaires qui forment le cube de la galène, &c. &c.

2°. En les accumulant avec *avancement* des unes sur les autres; telle est la formation de la trémie du sel marin, &c. &c.

3°. En les accumulant avec *retraite* des unes sur les autres; telle est la formation de la pyramide du grenat, &c. &c.

C'est à l'observateur à suivre sa marche. Il peut être dirigé par les stries qu'on observe sur les cristaux, lesquelles indiquent toujours la position des lames, comme il est aisé de le voir dans le grenat, diamant, spath calcaire à dents de cochon, &c. &c.

Cette manière d'envisager la formation des cristaux me paroît plus claire que les mots *troncature* de Romé de l'Isle, *décroissement* de Bergman, quoique dans le fond ce soit toujours la même idée.

§. CCXCVIII.

Les cristaux dont nous venons de parler sont, s'il est permis de se servir de cette expression, des cristaux *simples*.

Ils peuvent ensuite se réunir & former des cristaux *composés*.

Deux tétraèdres, réunis base à base, donnent un solide à six faces triangulaires (fig. 7); deux pyramides tétragones réunies donnent l'octaèdre, &c. &c.

Souvent ces mêmes cristaux *simples* prennent une position opposée à celle qu'ils ont ordinairement, ce qu'on a appelé cristaux *maclés*. Il y en a un grand nombre.

Les feld-spaths sont très-souvent *maclés*.

Certains schorls volcaniques, à pyramides tétraèdres ou hexaèdres, sont souvent *maclés*, & pour-lors une des pyramides devient rentrante, & l'autre sortante, &c.

Nous allons donner des exemples de tous ces cristaux, *simples* & *composés*.

Deux pyramides tétraèdres, composées de lames triangulaires réunies base à base, donneront un solide à six faces triangulaires.

Deux pyramides tétragones, ou deux pentaèdres composées de lames rectangulaires ou rhomboïdales, réunies base à base, donneront un octaèdre rectangulaire ou rhomboïdal suivant la nature des pyramides. Cet octaèdre sera composé de huit faces triangulaires.

Ces nouveaux solides peuvent être *tronqués* à leurs sommets, à leurs angles, &c.

Ils

Ils peuvent avoir des prismes intermédiaires de même nature, savoir, le premier un prisme triangulaire, & les octaèdres un prisme tétragone. Ces prismes peuvent aussi être tronqués sur leurs arêtes, ce qui changera le prisme triangulaire en hexagone, & le tétragone en octogone.

Six lames triangulaires, ou trois rhomboïdales posées sur le même plan, & se réunissant par leurs angles, donnent une lame hexagone (fig. 8). Tel est le mica.

Plusieurs de ces lames hexagones, superposées verticalement & sans retraite, donnent un prisme hexagone droit, comme le prisme du cristal de roche.

Si elles sont superposées en retraite, conservant leur base primitive, ce sera le prisme oblique hexagone.

Si elles sont superposées avec une retraite en tous les sens, elles formeront une pyramide hexagone droite ou oblique; c'est-à-dire, un eptaèdre composé de six faces triangulaires & une hexaèdre. Tels sont certains cristaux de quartz.

Deux de ces solides, ou eptaèdres, réunis base à base, formeront le dodécaèdre à faces triangulaires. C'est le cristal de roche.

Les deux pyramides hexagones peuvent être

séparées par un prisme hexagone intermédiaire, Cristal de roche.

Telles sont les formes que donnent les trois espèces de lames superposées sur le même plan.

Mais nous pouvons les concevoir posées sur différens plans, & la nature nous les présente très-souvent, sur-tout dans les MACLES. En voici des exemples pour les trois lames.

§. CCXCIX.

Tétraèdres, ou lames triangulaires.

Quatre tétraèdres réunis forment un pentaèdre, ou pyramide tétragone, composée de quatre faces triangulaires & d'une face quadrilatère.

Deux de ces solides réunis base à base formeront l'octaèdre rectangulaire, ou rhomboïdal, qui sera par conséquent composé de huit tétraèdres. Le diamant octaèdre a cette composition.

24 tétraèdres réunis peuvent former un solide composé de 24 facettes triangulaires, comme le diamant à 24 facettes; c'est un octaèdre dont chaque face triangulaire est divisée en trois.

24 tétraèdres réunis peuvent former le dodécaèdre, en supposant que deux faces triangulaires contigues de la figure précédente se réunissent sur le même plan pour faire une seule

face rhomboïdale, comme dans le diamant dodécaèdre.

48 tétraèdres réunis formeront un solide à 48 facettes triangulaires, c'est-à-dire, un octaèdre dont chaque face sera divisée en six (diamant à 48 facettes).

20 tétraèdres réunis formeront l'icosaèdre composé de 20 faces triangulaires (pyrites).

6 tétraèdres réunis formeront un solide composé de six faces triangulaires & d'une hexagone (c'est la pyramide du cristal de roche).

12 tétraèdres réunis formeront un solide composé de douze faces triangulaires (ou le dodécaèdre du cristal de roche).

24 tétraèdres, formant six pentaèdres, ou pyramides tétragones, peuvent former un parallélipipède rectangle (cube), ou obliquangle (rhombe), en supposant ces six pentaèdres réunis par leur sommet.

32 tétraèdres réunis, ou deux nouveaux pentaèdres, joints par leur base à deux faces opposées du parallélipipède de la figure précédente, donneront un solide composé d'un prisme tétragone, avec deux pyramides tétraèdres (tels sont les cristaux d'étain, &c.)

§. CCC.

Lame rectangulaire.

Elle ne peut donner que des figures rectangulaires.

Le cube, ou prisme tétragone rectangulaire.

Le pentaèdre, ou la pyramide tétragone, composée de quatre faces triangulaires & d'une rectangulaire, telle que la trémie du sel marin, qui peut être tronquée au sommet.

Deux de ces pentaèdres réunis base à base donneront l'octaèdre rectangulaire.

Si l'octaèdre est tronqué à ses sommets, ce sera le décaèdre.

Six de ces pentaèdres réunis par leurs sommets formeroient encore d'une autre manière le cube, comme nous venons de le voir.

Deux de ces pentaèdres réunis aux six précédens, par leur base appliquée à deux des faces opposées du cube, donneront un solide composé d'un prisme tétragone & de deux pyramides tétragones.

§. CCCI.

Lame rhomboïdale.

La lame rhomboïdale peut donner un grand nombre de solides différens.

Trois lames rhomboïdales réunies sur le même plan forment le prisme hexagone, & si elles éprouvent une *retraite*, la pyramide est hexagone.

J'ai un prisme hexagone de mica, où on distingue parfaitement les trois lames rhomboïdales qui le composent, posées sur le même plan (fig. 8).

Trois rhombes réunis sous des angles inclinés donnent un solide composé, 1°. d'une pyramide trièdre à plans rhombes, 2°. d'un prisme hexaèdre composé de trois plans rhombes, 3°. d'une pyramide trièdre rentrante à plans rhombes.

Si on suppose trois autres rhombes superposés sur ceux-ci dans le même sens, le prisme s'allongera du double; j'ai une tourmaline du Brésil, où on voit la pyramide rentrante.

Mais si on suppose un quatrième rhombe, posé dans la pyramide trièdre rentrante, on aura une nouvelle pyramide trièdre sortante comme la première, & ce sera le dodécaèdre à plans rhombes. C'est la figure du grenat.

Ce dodécaèdre peut s'allonger, comme nous venons de le dire. Ce sera la figure des schorls.

Ce même dodécaèdre peut s'allonger dans un autre sens, conserver deux pyramides tétraèdres homboïdales, & avoir un prisme tétragone rec-

tangulaire, ce qui donnera le prisme tétraèdre de l'hyacinthe avec deux pyramides tétraèdres.

On voit ici le prisme tétragone rectangulaire formé par des lames rhomboïdales.

On voit encore que le prisme hexagone peut être formé de deux manières différentes par des lames rhomboïdales; savoir, par trois de ces lames appliquées sur le même plan, tel est celui du mica, tel paroît être le prisme du cristal de roche, comme l'indiquent ces stries; ou par ces lames appliquées obliquement, comme dans les schorls.

Ces applications que nous ne pousserons pas plus loin, prouvent qu'un même cristal peut être composé de différens élémens; l'octaèdre, par exemple, peut être composé ou de tétraèdres, comme le diamant, ou de parallélipipèdes, comme la galène, &c. &c. d'où Bergman a conclu, d'après l'observation de M. Gahn, *qu'il faut toujours rechercher dans un cristal quelle est la forme des parties constituantes*; on ne peut s'en assurer qu'en le brisant.

§. CCCII.

Cependant cette idée de M. Gahn me paroît avoir été trop généralisée, comme je l'ai déjà dit (1). Vouloir, avec un même rhombe pri-

(1) Journal de Physique, Mars 1792.

mitif, par exemple, avoir toutes les variétés du ſpath calcaire, me paroît difficile à concilier avec les loix connues de la nature.

Nul effet n'arrive ſans cauſe.

Des effets conſtans doivent avoir des cauſes conſtantes.

Il doit donc y avoir une cauſe conſtante qui faſſe criſtalliſer conſtamment telle ſubſtance ſous telle forme; par exemple,

Le ſpath d'Iſlande en rhombe avec tel angle.

Le ſpath dit muriatique, en rhombe ſous tel autre angle.

Le ſpath calcaire du Hartz, &c. en priſme hexaèdre droit.

Le ſpath calcaire du Derbyshire, en dent de cochon.

Le ſpath lenticulaire ſous telle forme, &c.

On ne ſauroit, pour expliquer la *conſtance* de ces phénomènes, avoir recours à des cauſes accidentelles. Je ſais bien que ſi on agite une baſſine où criſtalliſent tranquillement des ſels, toute la criſtalliſation ſera troublée; mais dès qu'on laiſſera repoſer la baſſine, la criſtalliſation reprendra ſa nouvelle forme.

§. CCCIII.

Deux cauſes doivent influer ſur la figure d'un criſtal.

1°. La forme primitive de ses parties constituantes.

2°. La force *d'affinité* qui porte ces parties constituantes les unes vers les autres, & leur fait prendre telle ou telle position (1).

Les connoissances que nous avons sur la cristallisation de l'alun peuvent jetter beaucoup de jour sur cette matière.

De l'alun avec excès d'acide cristallise en octaèdre.

De l'alun avec moins d'acide cristallise en cube.

De l'alun avec moins d'acide encore cristallise confusément.

Un cube d'alun mis dans la liqueur qui donne l'octaèdre, acquiert 14 facettes & redevient octaèdre.

L'octaèdre, mis dans la liqueur qui donne les cubes, acquiert également 14 facettes, & devient cubique.

Le noyau du cristal ne fait donc rien à sa figure, s'il a le tems de se former.

---

(1) Que cette force soit un effet de l'attraction ou de l'impulsion, peu importe.

L'attraction, suivant moi, ne peut être admise comme *cause physique* par un philosophe, mais seulement comme *hypothèse*; elle doit dépendre d'une impulsion quelconque.

De l'alun avec excès d'acide & de l'alun avec moins d'acide, ne ſont pas phyſiquement le même ſel; leurs parties conſtituantes, leurs parties élémentaires ne ſont, ni ne peuvent être les mêmes phyſiquement.

Je ſuppoſe donc, ou plutôt j'affirme, qu'il en eſt de même de tous les ſels. Le ſel marin cubique & le ſel marin octaèdre doivent varier, ou quant à l'acide, ou quant à la baſe.

Faiſons l'application de ces principes au ſpath calcaire.

§. CCCIV.

Suppoſons que le ſpath d'Iſlande ſoit compoſé de 0,3400 acide, & par conſéquent 0,6600 de baſe.

Que le ſpath lenticulaire ſoit compoſé de 0,3450 acide aérien.

Que le ſpath muriatique contienne 0,3500 d'acide aérien.

Que le ſpath pyramidal, ou dent de cochon, en contienne 0,3550.

Que le ſpath à priſme hexaèdre en contienne 0,3660, &c. &c.

Il eſt évident que les parties conſtituantes de ces différens ſpaths calcaires ne doivent avoir, ni la même forme primitive, ni la même force d'affinité. Les lames rhomboïdales ſeront

plus ou moins épaiſſes, plus ou moins longues : il y aura peut-être quelque différence dans les angles : leurs forces d'affinité ſeront plus ou moins conſidérables. Le criſtal qu'elles formeront n'aura donc point la même forme ; & cela auſſi conſtamment que l'alun avec excès d'acide donne l'octaèdre, & l'alun avec moins d'acide donne le cube.

Dans les ſels triples la même choſe doit avoir lieu.

§. CCCV.

Mais, objecte-t-on, en briſant les ſpaths calcaires on en retire les mêmes rhombes ou lames rhomboïdales.

Je réponds que cela ne peut pas être. Il faut néceſſairement que ces lames rhomboïdales diffèrent, ſoit dans leurs angles, ou dans leur épaiſſeur, largeur, longueur, ou denſité : car autrement il n'y auroit pas de raiſon pour laquelle elles n'affecteroient pas conſtamment la même criſtalliſation. Ces différences ſont aſſez petites pour que nous ne puiſſions encore les ſaiſir. Nous ne ſaurions diſtinguer de très-petits rhombes du ſpath d'Iſlande, par exemple, de ceux du ſpath muriatique, à plus forte raiſon ne pouvons-nous ſaiſir ces différences dans des lames beaucoup plus petites.

Il en sera de même des lames triangulaires, qui composent les tétraèdres. Elles devront également varier dans leurs angles, leur épaisseur, longueur, largeur & densité, pour former les différens tétraèdres.

Les lames rectangulaires ne varieront point dans leurs angles, mais dans leur épaisseur, longueur, largeur & densité.

Toutes ces lames triangulaires, rectangulaires, rhomboïdales, différant dans leur densité, leur volume & la valeur de leurs angles, auront également différentes forces d'affinité.

On conçoit pour lors que ces lames n'étant point parfaitement égales, & n'ayant point le même degré d'affinité, ne sauroient plus donner les mêmes formes. Ces formes auront bien des rapports constans; mais elles varieront jusqu'à un certain point.

§. CCCVI.

De tout ce qui vient d'être dit, on peut conclure, 1°. que les lames constituant différens cristaux ne sont point *physiquement* les mêmes.

2°. Que deux cristaux qui ont la même forme peuvent être composés de lames ou solides absolument différens.

L'octaèdre du diamant paroît composé de tétraèdres.

L'octaèdre de la galène paroît composé de lames rectangulaires : car en brisant de la galène on obtient toujours des parallélipipèdes ; mais ces lames rectangulaires sont composées de lames triangulaires, puisque la galène peut éprouver des troncatures triangulaires.

Ce n'est donc qu'en cherchant par la fracture la composition d'un cristal, qu'on peut parvenir à connoître ses élémens.

Il y a beaucoup de précautions à prendre. Les lames peuvent avoir différentes directions, sans qu'on puisse toujours suivre cette direction, parce que souvent elles se croisent.

Les jouailliers savent qu'en clivant les pierres précieuses, ils éprouvent bien des difficultés. Il y a tel diamant qui ne peut se cliver. Ce qu'ils appellent *diamant de nature*. Ce sont surtout ceux à 48 facettes ou à 24. On en sent facilement la raison.

La même difficulté a lieu dans les cristaux maclés, tels que ceux du feld-spath, &c.

On peut supposer en général, que les stries qu'on apperçoit sur les cristaux, indiquent les applications des lames les unes sur les autres. Ainsi il faut les suivre dans la fracture.

Les minéralogistes se sont déjà beaucoup oc-

cupés à rechercher les parties conſtituantes des criſtaux. Si ces recherches n'ont pas encore eu tout le ſuccès qu'elles faiſoient eſpérer, cependant elles nous ont donné des notions intéreſſantes.

Il ſeroit ſouvent difficile de décider ſi telle lame, rectangulaire ou rhomboïdale, de tels criſtaux, n'eſt pas déjà compoſée de deux ou quatre lames triangulaires; mais il y a, je crois, des circonſtances où on pourroit l'avancer.

Une lame rectangulaire ne peut donner un priſme tétragone tronqué ſur ſes angles, ni aucune face triangulaire. La troncature formeroit toujours un angle *a* rentrant (fig. 9).

La lame rhomboïdale ne peut également donner un priſme tétragone ou hexagone tronqué net ſur ſes angles, ni préſenter aucune face triangulaire. La troncature formeroit toujours un angle *a* rentrant aigu ou obtus (fig. 10).

Quatre lames triangulaires, au contraire, formant les lames rectangulaires ou rhomboïdales, permettront de pareilles troncatures (fig. 11 & 12), & pourront donner les priſmes ſuboctogones & ſubdodécaèdres.

Par conſéquent, lorſqu'un criſtal préſentera des petites faces triangulaires, ou un priſme tétragone ou hexagone, tronqué ſur ſes angles, & devenant *ſuboctogone* ou *ſubdodécaèdre*, on

perçoit très-distinctement les trois lames rhomboïdales qui le composent), le cristal de quartz, le corrindon (spath adamantin), la staurolite (pierre de croix), l'aigue-marine, le jargon, &c. & peut-être le saphir.

Rien n'indique dans ces cristaux que leurs lames rhomboïdales soient composées de lames triangulaires; il se peut cependant qu'elles le soient.

Lames rectangulaires.

Les sels marins sont peut-être les seules substances cristallisées où rien ne prouve que la lame rectangulaire soit composée de lames triangulaires; tels sont le sel marin commun, celui de Silvius ou sel marin de potasse, l'argent corné ou sel marin d'argent, &c. &c.

Je vais réunir ici tous ces apperçus sous forme de table.

TABLE DES LAMES QU'ON PEUT SUPPOSER COMME PARTIE CONSTITUANT LES DIFFÉRENS CRISTAUX.

LAMES TRIANGULAIRES.

Diamant.
Rubis.
Topaze.
Bérils.

Chrysobérils,

Chrysobérils.
Chrysolite.
Emeraude.
Grenats.
Hyacinthe.
Tourmaline.
Apatit.
Feld-spath.
Fluor.
Spath barytique ou pesant.
Spath boracique.
Spath calcaire.
Gypse.
Zéolithe.
Soufre.
Tous les régules métalliques.
Rubine d'arsenic.
Cobalt sulfureux.
Antimoine sulfureux.
Galène.
Plomb jaune.
Plomb blanc.
Plomb phosphorique.
Cristaux d'étain.
Cuivre jaune.
Falherts.
Cuivre vitreux.
Azur.

Pyrite.
Fer octaèdre.
Argent rouge.
Argent vitreux.
Vitriols.
Nitres.

LAMES RHOMBOIDALES.

Jargon.
Aigue-marine.
Mica.
Cristal de quartz.
Corrindom (spath adamantin).
Staurolite (pierre de croix).
Saphir.

LAMES RECTANGULAIRES.

Argent corné.
Sel marin de natron.
Sel marin de potasse.

§. CCCVII.

On a demandé si tous les cristaux étoient composés de cristaux similaires, ce qui seroit les homéomeries d'Anaxagore. Tout cristal de sel marin seroit composé de petits cubes; tout spath d'Islande seroit composé de petits rhombes, &c.

Il eſt d'abord certain que ceci ne regarde tout au plus que la forme primitive, ou le criſtal premier de chaque ſubſtance. Ainſi, par exemple, les ſpaths calcaires à priſme hexaèdre, pyramidal, lenticulaire, &c. &c. ne ſauroient être compoſés d'autres portions hexaèdres, lenticulaires, pyramidales, &c. mais le ſont de différens rhombes.

On avoit ſuppoſé le criſtal de roche compoſé d'autres criſtaux de roche. Cette idée ne peut ſe ſoutenir. Les ſtries qu'on obſerve ſur ce criſtal indiquent qu'il eſt compoſé de lames triangulaires, ou de trois rhomboïdales poſées ſur le même plan, leſquelles éprouvent une *retraite* pour former les pyramides.

La queſtion ſe réduit donc à ſavoir de quelle manière les trois premières lames élémentaires de toute criſtalliſation, la triangulaire, la rectangulaire, la rhomboïdale, ſont en dernière analyſe compoſées. Prenons pour exemple le ſel marin cubique.

Le plus petit cube poſſible de ſel marin eſt-il compoſé de la plus petite portion d'acide ſaturée par ſa baſe, d'une ſeule partie de ſel marin ? Ou l'eſt-il de pluſieurs parties de ſel marin ?

Les plus petits criſtaux, les derniers criſtaux d'eau, de ſoufre, d'un métal, &c. ſont-ils com-

posés d'une seule partie d'eau, d'une seule partie de soufre, d'une seule portion de métal ?

La question seroit difficile à résoudre, peut-être même la solution nous en est impossible.

§. CCCVIII.

On a supposé qu'il falloit qu'un cristal régulier eût toujours le même noyau. Quoique cela soit vraisemblablement toujours, lorsque le cristal est homogène, c'est-à-dire fait dans une liqueur homogène; cependant cela peut être autrement. Un cube d'alun, par exemple, placé dans la liqueur qui donne l'alun octaèdre, s'accroîtra & deviendra octaèdre : réciproquement l'alun octaèdre placé dans la liqueur qui donne l'alun cubique, s'accroîtra & deviendra cubique.

Ainsi la force d'affinité agissant continuellement, ramène toujours chaque corps dissous à sa forme particulière, quel qu'en soit le *noyau*.

§. CCCIX.

Comment cette force d'affinité peut-elle produire des formes aussi variées & aussi régulières, seulement avec trois espèces de lames primitives? Comment son action paroît-elle modifiée dans la formation des macles ?

C'est là le secret de la nature qui nous échappe

encore. Il nous suffit dans ce moment de savoir que le fait est constant. Il est produit par la loi des affinités, des attractions électives, &c. Voilà tout ce que nous savons.

§. CCCX.

On a encore demandé si la cause de la cristallisation dépendoit toujours d'un principe salin ?

La question est résolue pour la négative.

Tout corps qui passe d'un état liquide à un état solide avec les circonstances nécessaires, ou en d'autres termes, tout corps qui est dans un état de dissolution, & qui devient concret, affecte une figure régulière, c'est-à-dire qu'il cristallise.

Cette dissolution peut être faite,

1°. Par le feu qui tient les corps à l'état de vapeurs. Le cinabre, le soufre, les fleurs d'antimoine, &c. &c. cristallisent de cette manière.

2°. Par le feu qui tient les corps à l'état de liquidité. Le soufre, les métaux fondus, &c. &c. cristallisent. L'eau elle-même, en se congelant, affecte une forme régulière.

3°. Par l'eau liquide. C'est-là le grand agent de la nature pour la cristallisation des sels, des pierres, &c. &c.

4°. Par les huiles. Le ſoufre diſſous par l'huile criſtalliſe.

5°. Par l'eſprit-de-vin.

6°. Par l'éther. Les criſtaux d'hierne ſe forment dans l'éther.

7°. Par les acides. Tous les ſels neutres, &c. la plus grande partie des pierres.

8°. Par les alkalis. Les ſolutions alkalines de pluſieurs métaux criſtalliſent.

9°. Par le mercure. Les amalgames criſtalliſent.

10°. Les huiles, tels que le camphre, les corps muqueux, tels que le ſucre, criſtalliſent également.

Il faut noter que tous ces corps ne ſont liquides que par le feu, qui en dernière analyſe doit être regardé comme la cauſe de toute criſtalliſation, & pour mieux dire, de toute action dans la nature.

Tous les corps qui de l'état liquide paſſent à l'état ſolide avec les conditions néceſſaires, criſtalliſent donc (1).

Or, pluſieurs de ces ſubſtances criſtalliſées ne ſauroient être miſes au nombre des ſels, par exemple, l'eau.

---

(1) On ſait que je regarde la génération des animaux & des végétaux comme une véritable criſtalliſation.

§. CCCXI.

On peut encore faire une autre question :

Faut-il qu'un corps soit dans un véritable état de dissolution pour pouvoir cristalliser ?

Tous les Chimistes l'avoient pensé ; & c'est mon opinion.

Bergman a un avis différent. « Ce ne sont » pas seulement les matières qui se dissolvent » réellement dans l'eau, qui y prennent des » formes déterminées : ce sont encore, si je » ne me trompe, celles qui y sont mêlées » dans un degré suffisant d'atténuation.... La » plupart des terres que l'on trouve dans le » règne minéral sous une forme régulière & » symmétrique ont été vraisemblablement réu- » nies de cette manière ».

Bergman entend vraisemblablement par *atténuation*, une espèce de dissolution.

§. CCCXII.

Passons des caractères extérieurs des minéraux à leurs principes intérieurs ou constituans.

Ceux du soufre, du phosphore, des substances métalliques, &c. sont peu connus.

Plusieurs Chimistes les regardent comme des êtres simples.

Je pense que ces substances sont des acides

neutralisés par un principe inflammable. Ils seroient par conséquent composés, suivant moi, comme tous les acides, de différens airs, air pur, air inflammable, air phlogistiqué, d'eau, de feu, &c. &c.

Les alkalis sont composés de principes analogues à ceux des acides, comme l'indique l'analyse de l'alkali ammoniacal ou volatil.

La nature des terres principales, la calcaire, la magnésienne, la pesante, l'argilleuse & la quartzeuse, est également inconnue.

Elles paroissent pouvoir être toutes produites par la force de la végétation & de l'animalisation. Ainsi je ne serois point éloigné de les regarder comme formées de principes analogues à ceux des alkalis ou des acides. Ceci me paroît même si conforme aux analogies, que je n'ai aucun doute à cet égard.

Quant à la terre quartzeuse, j'avois toujours soutenu qu'elle contenoit quelque substance, qui, par la chaleur, étoit réduite à l'état aériforme. « Il est vraisemblable (disois-je, *Journal de Physique, janvier, pag.* 13, *an.* 1789) » que le quartz ne cristallise que par un acide » qui nous est inconnu. Lorsqu'on fond le quartz » avec les alkalis, il y a une effervescence très- » vive au moment de la fusion. Ce dégage- » ment de fluide aériforme ne paroît pas pou-

» voir venir uniquement de l'alkali qui à ce » degré de feu a dû perdre une grande partie » de ſon air fixe ».

M. de Dolomieu vient de recueillir cet air dans de belles expériences qu'il a publiées, *Journal de Phyſique, cahier d'avril* 1792, & a trouvé qu'il étoit principalement compoſé d'air inflammable & d'air phlogiſtiqué. Il diſtingue en conſéquence la terre quartzeuſe pure & dépouillée de ces airs, de la terre quartzeuſe aérée, comme on diſtingue la terre calcaire cauſtique, ou chaux, de la terre calcaire aérée, du ſpath calcaire (1). Cette terre quartzeuſe pure ſe trouve dans les gemmes & pluſieurs autres pierres, ſuivant lui.

Quant aux nouvelles terres du jargon & du corrindon (ſpath adamantin), dont a parlé

(1) J'avois déjà fait cette diſtinction, p. 314, tome I de cet ouvrage, qui eſt imprimé & non publié, avant que M. de Dolomieu eût commencé ſon beau travail. Je diſois, ligne 24,

« La ſubſtance communément appelée terre quart- » zeuſe, terre ſiliceuſe, eſt-elle une terre particulière ? » Ou n'eſt-elle pas plutôt une combinaiſon d'une terre » avec une autre ſubſtance que nous n'avons encore pu en » ſéparer ? Le quartz le plus pur peut-il être regardé » comme ne contenant que de la terre quartzeuſe criſ- » talliſée ? c'eſt ce que je ne penſe pas ».

M. Klaproth, il faut attendre de nouvelles expériences, parce qu'elles ne ſont peut-être que des terres compoſées.

Mais abandonnons ces théories & revenons aux faits.

§. CCCXIII.

Toutes les pierres, de quelque nature qu'elles ſoient, ſont compoſées des cinq terres principales auxquelles il faudra ajouter la ferrugineuſe, qui ſe retrouve dans preſque tous les minéraux; ces terres ſont,

1°. La calcaire.
2°. La magnéſienne.
3°. La barytique, ou peſante.
4°. L'argilleuſe.
5°. La quartzeuſe non aérée, ou cauſtique.
6°. La ferrugineuſe.

Ces ſix terres ſont combinées avec différens acides qui ſont,

1°. L'acide aérien, ou air fixe.
2°. L'acide vitriolique.
3°. L'acide phoſphorique.
4°. L'acide marin.
5°. L'acide nitreux.
6°. L'acide boracique.
7°. L'acide fluorique.
8°. L'acide quartzeux.

9°. L'acide tungſtique.

10°. L'acide molybdique.

Peut-être beaucoup d'autres acides métalliques.

Chacune de ces terres combinée avec un de ces acides forme un ſel qui criſtalliſe régulièrement ou confuſément, c'eſt-à-dire, une pierre particulière criſtalliſée régulièrement ou confuſément.

§. CCCXIV.

Mais ces terres peuvent ſe ſervir mutuellement de diſſolvans, pourvu qu'elles ſoient dans un état de diſſolution.

C'eſt le ſentiment de Schéele, Bergman, &c. comme nous l'avons vu, §. CIII, ſentiment que j'ai également adopté.

La terre calcaire, la magnéſie, la terre peſante, à l'état de cauſticité, ſont ſolubles dans l'eau, & peuvent contracter adhérence avec le quartz & d'autres corps.

Le fer eſt également ſoluble dans l'eau par le moyen des airs qu'elle contient, & peut dans cet état contracter une union forte avec les autres corps.

L'argile n'eſt peut-être pas ſoluble dans l'eau; mais elle peut s'y ſoutenir par ſa grande diviſion, & peut-être l'argile eſt-elle une terre

composée, qui est soluble dans son état purement terreux.

La terre quartzeuse ordinaire ne peut plus être regardée comme le quartz pur; mais ce sera le quartz moins les airs qu'on en retire; elle a été soluble, dans cet état terreux, & a contracté différentes combinaisons; combinée à l'état de quartz, elle forme un sel insoluble.

M. de Dolomieu a étendu en quelque façon le nombre des terres simples; il a fait voir que telle combinaison de deux terres peut ensuite jouer le rôle d'une terre simple; par exemple, la combinaison de la terre quartzeuse & de la terre argilleuse forme une terre composée siliceuse, laquelle joue le rôle de terre simple dans beaucoup de circonstances.

La terre talqueuse est aussi, suivant ce savant Naturaliste, une terre composée qui joue le rôle de terre simple. Ses principes sont la terre magnésienne & la terre quartzeuse.

Peut-être y a-t-il beaucoup d'autres terres composées semblables, & que la terre corrindoniène & la terre circoniène ne sont que de semblables compositions; cela est très-vraisemblable.

Mettra-t-on au nombre des sels ces dernières pierres, qui ne sont composées que de différentes terres, qui se servent mutuellement de

dissolvans ? C'est une question fort peu importante, & qui dépendra de l'acception qu'on donnera au mot *sel*. Voici ce que j'en ai dit (§. XX). Je pense qu'il faut les mettre au nombre des sels.

§. CCCXV.

Indépendamment de ces terres dissoutes, ou par les acides, ou les unes par les autres, elles peuvent encore se trouver faire partie des pierres, sans être dissoutes, mais ayant seulement été enveloppées lors de la cristallisation pierreuse; ainsi, par exemple, on a des cristaux de roche, des adulaires, &c. contenant beaucoup de chlorite ou stéatite verte, qui certainement leur est étrangère.

Si on analysoit ces cristaux de roche, ces adulaires, &c. on auroit tort d'en conclure que la magnésie en est un des élémens.

On voit que dans les substances où on ne peut distinguer avec la même facilité ces parties étrangères, l'analyse doit souvent induire en erreur, en donnant pour principe telle partie qui ne se trouve qu'accidentellement dans celle qu'on a analysée, sur-tout lorsque ces substances sont opaques.

§. CCCXVI.

La nature des ſubſtances métalliques ne nous eſt pas plus connue que celle des terres premières. Les mêmes analogies qui nous ont fait dire que les terres pouvoient être produites par les forces vitales chez les végétaux & les animaux, portent à croire que les mêmes forces peuvent produire les métaux, qui, par conſéquent ſont bien éloignés d'être des ſubſtances ſimples; mais nous n'avons que ces analogies.

On a demandé ſi les métaux pouvoient ſe convertir les uns dans les autres, ſi du plomb pouvoit devenir de l'argent, par exemple, ou du cuivre, de l'or: c'eſt, comme l'on ſait, l'objet des recherches des Alchimiſtes. Sans dire que la choſe eſt phyſiquement impoſſible, rien ne peut autoriſer à le ſoupçonner.

Toutes nos recherches ſur ces ſubſtances ſe bornent donc à étudier leurs combinaiſons.

Les ſubſtances métalliques, combinées avec d'autres ſubſtances, forment ce que nous avons appelé *minerais* ou *mines*.

Toute ſubſtance qui peut ſe combiner avec un métal & lui fait perdre ſes qualités propres, doit s'appeler *minéraliſateur*.

Nous avons vu qu'il y en a un grand nombre.

1°. *Le ſoufre*. Les pyrites, galènes, &c.

2°. *Le foie de soufre.* Blende.

3°. *L'acide vitriolique.* Les différens vitriols métalliques.

4°. *L'arsenic.* Le mispickel, l'argent arsenical, &c.

5°. *L'acide arsenical.* Chaux rouge de cobalt, &c.

6°. *Le phosphore.* Sel phosphorique.

7°. *L'acide phosphorique.* Mine de plomb verte, noire, sidérite, &c.

8°. *L'air inflammable phosphorique.* Mine de plomb.

9°. *L'acide tunstique.* Wolfram.

10°. *L'acide molybdique.* Plomb jaune.

11°. *L'acide marin.* Argent, mercure cornés.

12°. *Acide aérien.* Plomb blanc, malachite, &c.

13°. *L'air pur.* Manganèse, plomb rouge, &c.

14°. *Matière de la chaleur.* Cristaux d'étain, fer octaèdre, &c.

15°. *Plombagine.* Eisenman, &c.

16°. *Plusieurs terres.* Dans les pyrites, &c.

17°. *Les métaux.* Amalgames & différens alliages, qui privent chaque métal de ses qualités.

18°. *Acide fluorique.* Blende.

19°. *Les bitumes.* Mine de cuivre, de mercure, &c.

Nous pouvons ajouter à ces minéralisateurs,

20°. *L'eau.* Dans les calamines.

21°. *Air inflammable.* Des métaux exposés à l'air inflammable noircissent.

22°. *Air inflammable sulfureux.* Blendes.

23°. *Air phlogistiqué.* Chaux métalliques.

24°. *Alkalis.* Sels métalliques alkalins.

Nous trouverons aussi vraisemblablement l'acide boracique minéralisateur, & peut-être beaucoup d'autres substances.

§. CCCXVII.

Méthode naturelle de classer les minéraux.

Les Minéralogistes ont été obligés de faire comme les zoologistes & les botanistes, établir des divisions méthodiques pour connoître les substances minérales.

Toute bonne méthode minéralogique doit être fondée sur l'analyse, comme l'a prouvé Cronstedt; nous n'aurons de véritable systême minéralogique que lorsque l'analyse de tous les minéraux aura été bien faite.

C'est d'après les analyses connues que j'établis la méthode que je propose ici. Si quelque substance a été mal analysée, on la rétablira dans son ordre naturel lorsqu'on la connoîtra mieux.

CLASSES

CLASSES.

I. AIRS.
II. EAUX.
III. { SOUFRE. / PHOSPHORE.
IV. SUBSTANCES MÉTALLIQUES.
V. ACIDES.
VI. ALKALIS.
VII. TERRES.
VIII. SELS NEUTRES { MÉTALLIQUES. / ALKALINS. / TERREUX ou pierres.
IX. FOSSILES.

On devroit peut-être faire entrer dans cette méthode,

1°. La lumière, qui eſt combinée dans plusieurs corps minéraux, peut-être dans tous.

2°. Le fluide électrique répandu dans tout le globe, & vraiſemblablement dans l'univers.

3°. Le fluide magnétique qui paroît propre au globe de la terre.

4°. Le principe inflammable qui ſe trouve dans les bitumes, le ſoufre, le phoſphore, les métaux, &c.

5°. La matière de la chaleur qui eſt un des minéraliſateurs.

I. CLASSE.

AIRS.
- Air pur.
- Air phlogiſtiqué.
- Air inflammable.
- Air inflammable ſulfureux ou hépatique.
- Air inflammable phoſphorique.
- Air acide ou acide aérien.
- Air atmoſphérique.

II. CLASSE.

EAUX.
- Eau pluviale.
- Eau des fleuves.
- Eau de la mer & lacs ſalés.
- Eaux aérées chargées d'acide aérien.
- Eaux ſulfureuſes ou hépatiques.
- Eaux des fontaines brûlantes.

III. CLASSE.

SOUFRE.
- Soufre.
- Phoſphore.

IV. CLASSE.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

- **OR.**
  - natif.
  - pyrite aurifère.
  - or & antimoine.
- **ARGENT.**
  - natif.
  - vitreux.
  - rouge.
  - corné.
  - gris.
  - en plume.

- SUBSTANCES MÉTALLIQUES.
  - PLATINE. platine & fer.
  - MERCURE.
    - natif.
    - cinabre.
    - corné.
    - chaux rouge.
  - CUIVRE.
    - natif.
    - chaux rouge.
    - chaux verte.
    - chaux bleue.
    - jaune.
    - piriteux.
    - vitreux.
  - FER.
    - natif.
    - noir attirable.
    - aimant.
    - émeril.
    - ſpéculaire.
    - plombagine.
    - pyrite ſulfureuſe.
    - pyrite arſenicale.
    - ſydérite.
    - limoneux.
    - ochres.
  - PLOMB.
    - natif.
    - galène.
    - rouge.
    - blanc.
    - verd.
    - noir.
    - rougeâtre.
    - jaune.
    - chaux.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

- ETAIN.
  - natif.
  - chaux d'étain.
  - étain sulfureux.
- ZINC.
  - natif.
  - blende.
  - zinc aéré.
  - calamine.
- ANTIMOINE.
  - natif.
  - sulfureux.
  - corné.
  - en plumes.
- BISMUTH. natif.
- ARSENIC.
  - natif.
  - blanc.
  - orpiment.
  - réa gar.
  - rubine.
- COBALT.
  - natif.
  - sulfureux.
  - sulfureux & arsenical
  - chaux rose.
  - chaux noire.
- NICKEL.
  - & fer.
  - kupfer-nickel.
- MANGANÈSE. chaux de manganèse
- TUNSTENE.
  - blanc.
  - wolfram.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.
- MOLYBDENE. sulfureux.
- URANITE.
  - sulfureuse, ou pechuranite.
  - chaux jaune.
  - chaux verte.
- MENAKANITE. chaux noire.
- BARYTE OU TERRE PESANTE. chaux.

V. CLASSE.

ACIDES.
- Acide aérien.
- Acide vitriolique.
- Acide phosphorique.
- Acide nitreux.
- Acide marin.
- Acide boracique.
- Acide fluorique.
- Acide quartzeux.
- Acide arsenical.
- Acide tunstique.
- Acide molybdique.

VI. CLASSE.

ALKALIS.
- Alkali fixe végétal, potasse.
- Alkali fixe minéral, natron.
- Alkali ammoniacal volatil.

VII. CLASSE.

TERRES.
- Chaux, terre calcaire caustique.
- Magnésie.
- Terre barytique ou pesante.
- Terre argilleuse.
- Terre quartzeuse caustique.
- Terre circoniène.
- Terre corrindoniène.

VIII. CLASSE.

SELS NEUTRES.

MÉTALLIQUES.
- Sel aéré de plomb, &c.
- Vitriol de fer, &c.
- Sel marin d'argent, &c.
- Sel arsenical de cobalt, &c.
- Sel phosphorique de plomb, &c
- Sel fluorique de zinc, &c.
- Sel tunstique de fer, &c.
- Sel molybdique de plomb, &c

ALKALINS.
- Sel marin.
- Vitriol de natron.
- Sel ammoniacal.
- &c. &c. &c.

PIERRES.
- Pierre circoniène.
- Pierre corrindoniène.
- Pierres siliceuses.
- Pierres magnésiennes.
- Pierres argilleuses.
- Pierres calcaires.
- Pierres barytiques ou pesantes
- Pierres volcaniques.

PIERRE CIRCONIENE. { Jargon.

PIERRE CORRINDONIENE. { Corrindon, ſpath adamantin.

PIERRES SILICEUSES. {
- PIERRES QUARTZEUSES. {
  - Criſtal de quartz.
  - Quartz.
  - Grès.
  - Silex.
  - Agathe.
  - Calcédoine.
  - Cacholong.
  - Hydrophane.
  - Opale.
  - Pechſtein.
  - Chryſopraſe.
  - Praſe.
  - Jaſpe.
  - Zinople.
  - Petroſilex.
  - Lazulite.
  - Zéolite.
  - Feld-ſpath.
    - opaque.
    - adulaire.
    - adulaire maclé, ou ſchorl blanc.

- PIERRES SILICEUSES.
  - GEMMES.
    - Diamant.
    - Saphir.
    - Rubis.
    - Emeraude
    - Aigue marine.
    - Chrysolite.
    - Topaze.
    - Chrysobéril.
    - Béril.
    - Hyacinthe.
    - Hyacinthine.
    - Andréasbergolite.
    - Olivin.
    - Grenat.
      - Grenat.
      - Granatenart.
      - Staurolite, ou pi de croix.
  - SCHORLS.
    - Péridot.
    - Tourmaline électrique. non électric
    - Yanolite, schorl violet.
    - Thallite, schorl vert tr parent du Dauphiné.
    - Leucolite, schorl blanchâ
    - Volcanite, schorls des v cans.

Les vrais pechſteins ſuivent naturellement les hydrophanes & les opales.

Il y a d'autres pechſteins, comme celui de Meſnilmontant, qui doivent être renvoyés dans les pierres magnéſiennes.

La praſe ſe rapproche aſſez des pechſteins.

Enſuite viennent les jaſpes qui ont tant de rapports avec les agathes, puis les zinoples & les pétroſilex.

J'ai placé ici le lazulite, qui me paroît avoir beaucoup de rapports avec le pétroſilex.

La zéolithe a aſſez de rapports avec le feld-ſpath tranſparent, l'adulaire.

Le feld-ſpath termine cette claſſe, & ménage le paſſage avec les gemmes; car l'adulaire a beaucoup de rapports avec elles.

La ſeconde diviſion des pierres ſiliceuſes renferme les gemmes, genre aſſez naturel, qui eſt compoſé de terre quartzeuſe cauſtique, terre argilleuſe, terre calcaire, & terre martiale. Bergman y avoit ſoupçonné une terre particulière, qu'il appelle *terre noble*. M. Dolomieu croit que c'eſt la terre quartzeuſe dépouillée de ſon gaz ou à l'état cauſtique.

Les terres argilleuſes, calcaires & martiales s'y trouvent en beaucoup plus grande quantité que dans les pierres quartzeuſes. Toutes ces terres ſe ſervent mutuellement de diſſolvans, peut-être contiennent-elles auſſi quelques acides.

J'ai mis dans ce genre, avec le grenat, le granatenart ou grenatite, & la ſtaurolite ou pierre de croix, qui a beaucoup de rapports avec la grenatite.

La troiſième diviſion des terres ſiliceuſes renferme les ſchorls proprement dits.

Les ſchorls contiennent de la terre quartzeuſe, de la terre argilleuſe, de la terre calcaire & de la terre martiale; mais ces trois dernières y ſont en beaucoup plus grande quantité que dans les gemmes. Toutes ces terres ſe ſervent mutuellement de diſſolvans; au moins on n'a encore pu y découvrir d'acide.

Quelques pierres de ce genre contiennent déjà une petite quantité de magnéſie, elles font le paſſage avec les pierres magnéſiennes. J'ai même reporté à la claſſe des pierres magnéſiennes pluſieurs ſubſtances qu'on avoit placées parmi les ſchorls.

Il n'y a pas de genre auſſi confus, parce qu'on a mis dans les ſchorls un grand nombre de ſubſtances qui n'étoient pas connues. Voici ma manière de les claſſer. J'ai auſſi changé quelques noms, pour y en ſubſtituer qui me paroiſſent plus appropriés.

Péridot.

Tourmalines électriques, qui renferment la tourmaline ou émeraude du Bréſil, celle de Ceylan,

Ceylan, d'Espagne, du Tyrol, des Alpes, le schorl de Madagascar, &c. &c. plusieurs schorls qui se trouvent dans les granits. J'ai un granit composé de quartz & d'un schorl noir en petits grains qui est pyro-électrique, comme la vraie tourmaline.

Tourmaline non-électrique. Dans cette classe je renferme tous les schorls des granits qui ne sont pas électriques, soit qu'ils soient noirs, rouges, &c. ainsi j'y place ce que j'ai appelé, en parlant des schorls, *schorls des granits*; *schorls rouges transparens ou opaques*, *schorls rouges tricotés*, &c. On ne peut les distinguer des tourmalines électriques que par l'expérience.

Yanolite. Schorl violet.

Thallite. Schorl vert transparent de Marone en Dauphiné.

Leucolite. Ce que j'ai appelé schorl blanchâtre d'auprès de Mauleon.

Volcanite. Schorls des volcans; ils sont bien distincts des autres.

Le genre des pierres magnésiennes suit celui-ci d'autant plus naturellement que j'y ai porté plusieurs substances qu'on avoit placées parmi les schorls, telles que

Les trémolites.

Les cyanites.

Le mica vient ensuite.

Les horn-blendes, ou schorls lamelleux.

Les cornéennes, ou pierres de corne.

Le trapp.

Le jade, qui doit être placé dans les pierres magnésiennes.

La serpentine.

Les ollaires.

La lersolite, espèce d'ollaire.

Les asbestoïdes, ou schorls fibreux, qui ont tant de rapport avec l'asbeste.

L'asbeste, l'amianthe.

La stéatite, pierre de lard, &c.

Le talc, le talcite.

Les pierres magnésiennes contiennent la magnésie, la terre argilleuse, la terre calcaire, la terre quartzeuse & la terre martiale, qui se servent de dissolvant mutuellement, car on n'en a point encore retiré d'acides.

Quoique la magnésie ne prédomine pas toujours dans ces pierres, elle leur donne cependant un caractère particulier, ce doux ou gras au toucher, qui caractérise ce genre.

Le genre des pierres argilleuses est borné aux schistes; il suit le talc & talcite qui sont déjà feuilletés comme les schistes. Il y a des talcs très-argilleux qui rentrent déjà dans la classe des schistes. Ce sont les schistes magnésiens, micacés.

Suivent les ſchiſtes ſiliceux.

Les ſchiſtes martiaux.

Les ſchiſtes purs.

Les ſchiſtes calcaires.

Le genre des ſchiſtes indépendamment de la terre argilleuſe, contient beaucoup de terre ſiliceuſe & de terre martiale. Quelques-uns contiennent de la terre calcaire & d'autres de la magnéſie.

Ces terres ſe ſervent mutuellement de diſſolvant.

On n'a encore pu en retirer d'acide, excepté quelquefois l'acide aérien qui ſe trouve dans la terre calcaire, la magnéſie & la terre martiale.

Viennent enſuite les ſels neutres calcaires, ou pierres compoſées de terre calcaire combinée avec un acide quelconque.

La terre calcaire combinée avec l'acide aérien, donne les pierres calcaires proprement dites.

Combinée avec l'acide vitriolique, elle donne les gypſes.

Combinée avec l'acide phoſphorique, elle donne les apatits.

Combinée avec l'acide boracique, elle donne le ſpath boracique.

Combinée avec l'acide fluorique, elle donne le ſpath fluor.

Combinée avec l'acide tunſtique, elle donne le ſpath tunſtique.

Le genre des pierres barytiques ou pesantes se réduit à deux jusqu'ici.

La terre barytique ou pesante combinée avec l'acide vitriolique, donne le spath barytique, ou pesant vitriolique.

Combinée avec l'acide aérien, elle donne le spath barytique, ou pesant aéré.

Sans doute, on trouvera cette terre combinée avec d'autres acides.

J'ai fait trois grandes divisions des pierres composées.

Les pierres composées cristallisées renferment les granits & kneiss.

Les pierres composées empâtées cristallisées renferment les porphyres, porphyroïdes & amigdaloïdes.

Les pierres composées empâtées non cristallisées, ou agglutinées, renferment les poudings & les brêches.

Quant aux pierres volcaniques, plusieurs minéralogistes les ont classées avec les autres pierres : d'autres, tels que Cronstedt, les ont rangées dans un appendix particulier. J'ai suivi cette méthode.

L'action du feu sans le concours de l'air n'altère pas un grand nombre de substances : ainsi le soufre, le phosphore, les métaux, &c. fondus sans accès de l'air, ne sont nullement altérés.

Mais les pierres le ſont ſingulièrement par le feu. L'union, la combinaiſon de leurs principes eſt changée, & la pierre eſt entièrement dénaturée. C'eſt pourquoi j'ai fait, comme Cronſtedt, un appendix particulier des pierres volcaniques, en conſervant les mêmes diviſions que dans les autres genres, en pierres ſimples & pierres compoſées.

L'aggrégation de ces pierres eſt due à leur diſſolution par le feu ou fuſion, au lieu que les autres pierres ont été diſſoutes par l'eau.

La dernière claſſe renferme les foſſiles.

Ils ſe préſentent ſous deux formes abſolument différentes ;

Ou abſolument *pétrifiés* & ne contenant plus de parties inflammables ;

Ou conſervés en partie & contenant beaucoup de parties inflammables : tels ſont les bitumes proprement dits.

§. CCCXVII.

SUR LA THÉORIE DE LA TERRE.

Après avoir décrit toutes les ſubſtances minérales, je crois devoir ajouter quelques réflexions ſur les cauſes qui ont primitivement

organisé le globe, sur celles qui y ont produit ensuite les changemens, que nous ne pouvons méconnoître s'être opérés postérieurement, & enfin sur celles que nous voyons opérer encore tous les jours de nouveaux changemens.

Je distinguerai ce qui me paroît certain de ce qui me paroît hypothétique.

1°. Dans l'origine des choses, les différens élémens de la matière disséminés dans l'espace, se sont réunis par affinité çà & là pour former les différens globes, les soleils, les planètes, les comètes; c'est ce que j'ai appelé la *cristallisation générale de la matière.*

2°. Cette réunion n'a pu se faire qu'autant qu'ils jouissoient d'une liquidité qui leur permit de céder à leur force propre, & de se combiner suivant les loix des affinités. Cette liquidité suppose un degré de chaleur quelconque existant dans ces élémens; quelle que soit la cause de cette chaleur, l'eau étoit un des principaux agens de ces phénomènes.

3°. Les élémens fluides qui composoient le globe de la terre, obéissant à leur impulsion, ont contracté un mouvement de rotation sur eux-mêmes (1). Ce mouvement, combiné avec

(1) Supposons deux hémisphères animés de forces inégales, & venant se choquer directement dans la ligne

la loi de la gravité, a établi un certain rapport entre leur force centripète & centrifuge, & la masse totale a pris une figure sphéroïdale.

4°. Toutes les montagnes les plus élevées sont granitiques ; or les granits sont composés de quartz, feld-spath, mica, schorl, &c. qui sont cristallisés (2), ce qui suppose qu'elles ont été formées dans le sein des eaux, & que par conséquent les eaux ont couvert tout le globe & surpassé de beaucoup les plus hautes montagnes. Car ces montagnes dégradées sans cesse par les eaux, les frimats, &c. ont beaucoup perdu de leur hauteur primitive. Il est encore

---

qui passe dans le centre des masses : le globe entier se mouvra dans la direction du plus fort, en ligne droite.

Mais si un de ces hémisphères a plus de masse dans une de ses moitiés, il donnere au globe entier un mouvement giratoire sur lui-même, en même temps que ce globe conservera le premier mouvement en avant, & les forces peuvent être combinées de façon que ce globe entier, en tournant sur lui-même, décrira une ellipse plus ou moins allongée ; c'est ce qui arrive aux globes célestes.

(1) « L'hypothèse de la cristallisation dans un liquide sur notre globe, comme cause de la formation » du granit, est le premier trait de lumière sur les » tems passés de notre globe, & vous *l'avez sûrement* » *publié le premier* » (Principes de la philosophie naturelle, édition de 1777), m'écrivoit M. de Luc.

de ces montagnes qui ont plus de 3000 toises au-dessus du niveau de la mer. Il faut donc que les eaux aient diminué au moins de cette quantité ; je dis au moins, parce que ces pics élevés, dégradés sans cesse par les eaux, ont eu certainement une bien plus grande hauteur.

Il est vrai que les plus élevés que nous connoissions, sont volcaniques.

5°. L'analogie nous porte à croire que la même cause qui a fait cristalliser les montagnes granitiques, a agi sur tout le globe. Il s'est formé de grandes masses cristallisées, qui se précipitant les unes sur les autres, se sont grouppées & ont laissé entr'elles des cavernes, des vides, &c. comme nous en trouvons encore en beaucoup d'endroits, & comme nous voyons de pareils vides exister dans de grandes masses de sel cristallisées.

6°. La chaleur totale de la masse de la terre étoit supérieure à celle qu'elle a aujourd'hui, puisqu'elle doit se refroidir comme tous les corps de la nature.

Dans les mers Australes des îles sont aujourd'hui couvertes de glaces qui ne fondent jamais ; ces îles sont cristallisées comme les autres continens, ce qui suppose qu'autrefois elles ont été sous une eau liquide.

7°. Cette chaleur du globe aura pu réduire

en vapeurs & volatiliser une portion de l'eau. Ces vapeurs remplirent une partie des cavernes intérieures, l'autre s'éleva au-dessus de sa surface. Mais ces dernières se condensant bientôt par le froid de l'atmosphère à une certaine hauteur, tombèrent sous forme de pluie, &c.

8°. Cette eau extérieure qui couvroit le globe a diminué peu-à-peu.

9°. Par cette diminution des eaux à la surface, les continens vont paroître. Dans cette retraite des eaux, il se formera une grande quantité de lacs qui seront dus à des bassins environnés de tous côtés par des montagnes. Ces lacs diminueront journellement, soit par les atterrissemens qu'y charieront les eaux courantes qui y aboutissent, soit parce que les eaux entameront leurs digues. Il se pourra même, que minant peu-à-peu ces digues par leurs bases, les eaux de certains lacs se débordent avec grands fracas & produisent plusieurs phénomènes locaux plus ou moins considérables.

Plusieurs de ces lacs ont ainsi disparu.

10°. C'est à cette époque qu'ont paru les végétaux & les animaux, qui vivent à la surface de la terre.

(*Je suppose* qu'ils ont été produits par une *cristallisation*, ou génération *spontanée* dans des mares d'eaux croupissantes.)

11°. Tous ces êtres organisés, en périssant, ont laissé leurs dépouilles qui se retrouvent par-tout dans le sein du globe, quadrupèdes, oiseaux, poissons, coquilles, plantes, &c. &c.

12°. On trouve dans toutes les zones tempérées & polaires, les dépouilles d'animaux qui ne vivent aujourd'hui que dans les zones torrides.

Plusieurs de ces dépouilles ne peuvent appartenir à aucun des animaux connus.

13°. Ces débris d'êtres organisés se rencontrent à des hauteurs considérables. On a trouvé des mines de charbon à Santa-Fé de Bogota, à plus de deux mille toises au-dessus du niveau de la mer. On a aussi vu des coquilles dans les andes & dans d'autres montagnes, à de très-grandes hauteurs.

D'un autre côté, ces mêmes débris se trouvent à de grandes profondeurs. Franklin dit être descendu à Witheaven, dans des mines de charbon à huit cens brasses au-dessous du niveau de la mer. Les volcans sous-marins sont vraisemblablement entretenus par de semblables couches de charbon de terre, mêlangées de pyrites.

14°. Les premières masses de la surface du globe, cristallisées avant la formation des êtres organisés, paroissent être les montagnes gra-

nitiques que nous appelons primitives ; elles ne contiennent jamais de débris d'animaux ni de plantes.

Les granits ne me paroiſſent point être par couches ; cependant, pluſieurs célèbres Naturaliſtes, tels que MM. de Sauſſure, de Luc, Dolomieu, &c. &c. ſont d'un avis oppoſé.

15°. Depuis la première formation de ces maſſes primitives, il s'en eſt formé de ſecondaires, abſolument différentes. Celles-ci ſont dépoſées par couches, par bancs, par lits toujours à-peu-près parallèles entr'eux. Mais il y a encore deux eſpèces de ces montagnes ſecondaires.

Les unes qui paroiſſent les plus anciennes, contiennent peu ou même point de débris d'êtres organiſés. Il y a beaucoup de gneiſs.

Les ſecondes qu'on appelle couches tertiaires ſont plus ou moins remplies de ces mêmes débris.

Ces deux eſpèces de couches ſont de ſchiſtes, d'ardoiſes, de plâtre, de marbres & autres pierres ou terres calcaires.

Pluſieurs de ces dépôts paroiſſent avoir été faits à *différentes époques*. On trouve des débris d'éléphans dans les mines de ſel de Pologne. Il faut que les eaux aient d'abord dépoſé ces ſels ; puis retirées, que les éléphans qui ont

vécu dans ces lieux, y aient laissé leurs dépouilles, & que les eaux soient revenues ensuite recouvrir le tout de nouveaux dépôts.

Ces masses secondaires sont formées des débris des montagnes primitives, qui sont continuellement dégradées par les eaux.

16°. Ces nouvelles masses sont cristallisées comme les premières, comme les granits primitifs, & ont suivi comme elles les loix des affinités. J'ai donc eu raison de les appeler *cristallisation*. La *précipitation* est toute différente ; elle ne suppose pas *dissolution* & ne suit pas les loix des affinités. Si on admet *dissolution*, ce sera vraie cristallisation.

La seule différence qu'il y ait entre ces cristallisations, c'est que celle des granits paroît avoir été faite à grande eau, & tranquillement; tandis que celle des couches secondaires est une cristallisation confuse.

Cependant plusieurs célèbres Naturalistes ne pensent pas que ces couches soient cristallisées.

17°. On trouve çà & là des matières déposées par *précipitation*, tels que des pierres roulées, des galets, des sables, &c. comme on l'observe dans les vallées où coulent les grands fleuves, à l'embouchure de ces fleuves, & enfin en quelques endroits sur le rivage de la mer, &c.

On retrouve de ces mêmes galets à des hauteurs assez considérables dans les montagnes, ce qui suppose que dans des tems antérieurs, il y a eu des courans à cette hauteur.

18°. Il y a des fentes dans le sein des montagnes. Celles des montagnes granitiques sont peu considérables & inclinées.

Mais celles des montagnes secondaires sont plus nombreuses & le plus souvent verticales.

Ces fentes sont dues, ou au retrait des matières, ou à ce que les eaux intérieures auront emporté du terrein, & auront fait incliner la masse de la montagne.

On trouve aussi des cavernes dans les montagnes, & sur-tout dans les secondaires.

19°. Les charbons de terre sont dus principalement à des débris de végétaux, auxquels il a pu se joindre accidentellement des parties d'animaux. Ces débris se sont d'abord décomposés & ont été minéralisés. Les eaux les ont ensuite remaniés & déposés comme nous le voyons dans les houillières, par lits, par couches, & en suivant les *loix des affinités*.

Ceci suppose deux époques différentes pour la formation des couches de charbon.

20°. Les mines & les filons métalliques ont aussi été déposés par affinité dans le sein des montagnes. Ceux qu'on trouve dans les gra-

nits primitifs, datent de la première origine. Ces matières se trouvent mêlangées avec les masses pierreuses & terreuses, se sont réunies par la loi des affinités dans le sein des montagnes, & y ont formé les filons.

Les filons qui se trouvent dans les montagnes secondaires, datent de la formation de celles-ci, & y ont été formés comme les précédens.

Enfin, les mines terreuses sont dues à des transports.

Je ne nie pas qu'il ne puisse y avoir eu quelques filons formés par vapeurs, sur-tout auprès des volcans où la chaleur est considérable.

Peut-être y a-t-il eu aussi quelques filons déposés postérieurement par les eaux, dans des fentes. Mais aucun phénomène ne le prouve d'une manière claire; & enfin ce ne peuvent être que des phénomènes locaux.

21°. Il y a une chaleur centrale dans le globe qui, aujourd'hui, à notre latitude, paroît être environ de dix degrés. Cette chaleur centrale a dû être beaucoup plus considérable dans l'origine, puisque des montagnes cristallisées sont aujourd'hui couvertes de glaces qui ne fondent plus.

Mais je ne pense pas qu'elle puisse mainte-

nant beaucoup diminuer, parce que l'action du soleil doit plus lui rendre en été & sous la zone torride, qu'elle ne perd en hiver dans nos climats, dans les zones froides, & sur les hautes montagnes.

La chaleur centrale ne paroît que de dix degrés; & la chaleur moyenne de la surface de la terre, depuis l'équateur jusqu'à notre latitude, paroît supérieure à dix degrés.

22°. L'origine des fontaines & des sources est due principalement aux eaux pluviales. Mais peut-être y en a-t-il quelques-unes qui sont entretenues par l'évaporation d'eaux intérieures occasionnée par la chaleur centrale, comme l'avoit soupçonné Descartes, principalement auprès des feux souterreins.

23°. On rencontre dans l'intérieur de la terre des courans d'eaux, dont la majeure partie se rend certainement dans les mers & les lacs. Il se pourroit, cependant, que quelques-uns de ces courans intérieurs se rendissent dans des cavités internes du globe. Les fontaines d'eau douce qu'on rencontre dans la mer, prouvent que quelques-uns de ces courans sont au-dessous du niveau des mers.

24°. Les volcans sont des feux allumés dans le sein des montagnes, toujours assez volontiers auprès des mers.

Il y a un grand nombre de volcans sous-marins, & on a vu souvent sortir du sein des eaux des îles entières ; ce qui suppose qu'il s'est formé des cavités intérieures, où les eaux doivent ensuite se précipiter peu-à-peu.

25°. Ces feux souterreins paroissent être entretenus par des bitumes mêlés de pyrites. Celles-ci, en tombant en efflorescence, se sont enflammées ; & ont mis le feu aux bitumes. S'il arrive ensuite quelques filets d'eau dans ces foyers, l'eau est réduite en vapeurs, & cause des commotions, des tremblemens de terre, des éruptions. Ces tremblemens de terre se propagent au loin par les fentes qui existent dans le sein des montagnes.

Les feux souterreins où il n'arrive point d'eau, brûlent tranquillement. Nous connoissons plusieurs mines de charbon qui brûlent ainsi.

26°. Ces volcans vomissent des matières en fusion, qu'on appelle laves.

Quelques-unes de ces laves cristallisent en prismes réguliers, auxquels on a donné le nom de *basaltes*.

Ces prismes sont-ils le produit immédiat de la lave coulante ? ou a-t-elle été remaniée par les eaux ?

Si j'avois une opinion à énoncer, ce seroit celle

celle de M. de Dolomieu, qui regarde le basalte prismatique comme produit par la lave coulante, tombant dans les eaux.

27°. Quelques montagnes s'affaisent sur elles-mêmes, comme nous l'avons vu en quelques endroits des Alpes.

Les feux souterreins en vomissent quelques autres, comme Monté-Cinéréo, &c. quelques îles sortent du sein des eaux, &c.

Des grands lacs peuvent aussi renverser leurs digues subitement & produire de grands effets.

On peut donner telle latitude que l'on voudra à ces phénomènes locaux. C'est ainsi que l'on expliquera l'origine de ces blocs de granit trouvés sur le Jura, dans les terreins calcaires, &c. en Allemagne & ailleurs. Tel est celui qu'on a trouvé dans un marais en Russie, qui a été employé pour élever un monument au Czar Pierre...

Mais tous ces phénomènes ne doivent jamais être regardés que comme des phénomènes particuliers, des événemens locaux.

Le renversement des montagnes paroît avoir été fréquent dans les grandes chaînes, comme on le voit dans les Alpes, où souvent des couches parallèles se trouvent dans une position approchant de la verticale. C'est que ces montagnes se trouvant très-élevées au-dessus de la

ſurface des plaines, ont donné plus de priſe aux divers agens qui les minent ſans ceſſe; tels que les eaux pluviales, les courans ſouterreins, &c. Les commotions ſouterreines peuvent les ébranler plus facilement, &c.

Ces renverſemens paroiſſent avoir été moins fréquens dans nos plaines & nos petits côteaux.

M. de Luc prétend que toute la ſurface du globe ou *croute* a été ainſi bouleverſée à des époques différentes.

Je ſuppoſe que ces bouleverſemens ont eu lieu en beaucoup d'endroits, mais non d'une manière auſſi générale que ce célèbre phyſicien le croit.

§. CCCXVIII.

Deux grandes difficultés ſe préſentent dans l'explication des phénomènes que nous venons de voir.

1°. L'origine de toutes les dépouilles d'animaux & de végétaux qui ne vivent que dans la zone torride, qu'on trouve en Sibérie & dans tout le Nord de notre hémiſphère.

2°. Le lieu de la retraite des eaux de la ſurface du globe, qui paroiſſent s'être abaiſſées de plus de trois mille toiſes.

Je ſuppoſe que dans l'origine, le mouvement

de rotation de la terre étoit plus accéléré, les jours plus courts, la force centrifuge plus considérable, comme le prouve la partie plus élevée de l'équateur que ne le donnent les théories.

Les eaux obéissant à cette force centrifuge, auront pu s'élever à de grandes hauteurs.

Mais la rotation est devenue plus lente, les jours plus longs, la force centrifuge a diminué, les eaux ont reflué aux poles....

La même alternative a eu lieu plusieurs fois.

Les eaux, dans ces allées & venues, ont produit les phénomènes qu'indique leur séjour à différentes époques, comme les dépouilles d'éléphans dans des mines de sel, &c.

D'un autre côté, il est constaté par les observations, que l'obliquité de l'écliptique diminue.

Je suppose que cette diminution peut aller jusqu'à amener à-peu-près le parallélisme des axes de la terre & du monde. Plusieurs habiles Géomètres soutiennent que cette diminution ne peut être aussi grande.

Dans ce tems, il y aura un équinoxe perpétuel. Les animaux & les plantes des pays chauds pourront vivre vers les poles où le soleil ne se couchera jamais, & dans les zones polaires. Telle est l'origine de leurs dépouilles, on ne

peut ſuppoſer qu'elles y ont été portées par les mouvemens des eaux ; car d'auſſi gros os ſeroient *roulés*, *arrondis*, *briſés*, &c.

Mais la variation de la longueur des jours ne pourroit produire tous les phénomènes. A la latitude de 45°, nous avons des montagnes très élevées ; telles que les Alpes, les chaînes du Tarre, du Caucaſe, &c. qui ont été couvertes par les eaux, puiſqu'elles ſont criſtalliſées. Que ſont devenues ces eaux ?

Je ſuppoſe que ces eaux ne peuvent paſſer dans d'autres globes, ni être ſoutenues dans l'atmoſphère dont tout le poids n'eſt égal qu'à 32 pieds d'eau.

Elles doivent donc ſe rendre dans des cavités intérieures du globe.

Ces cavités, ai-je dit, étoient remplies de vapeurs dans les commencemens. La chaleur du globe diminuant, ces vapeurs ſe ſont condenſées. L'eau extérieure ſe ſera inſinuée par les fentes des montagnes, & ira remplir ces cavernes devenues vides par la condenſation des vapeurs, ou autres fluides aériformes.

L'origine des montagnes ſecondaires & tertiaires préſente encore une autre difficulté.

Elles ne peuvent avoir été formées que par les débris des montagnes primitives, que les eaux auront chariés & dépoſés ainſi par lits & par couches.

Mais les montagnes primitives ſont preſque toutes compoſées de granits & ne contiennent que très-peu de terre & pierres calcaires.

Cependant, la plus grande partie des montagnes ſecondaires eſt de terre & de pierres calcaires. D'où vient cette terre ?

Je réponds, 1°. que les montagnes primitives contiennent beaucoup de terre argilleuſe, ſoit comme principe conſtituant des élémens du granit, ſoit même en maſſe.

2°. Il s'y trouve auſſi beaucoup de magnéſie dans les ſerpentines, aſbeſtes, amianthes, chlorites, &c. &c.

3°. Il y a auſſi de la terre & des pierres calcaires.

Or, dans les montagnes ſecondaires on trouve,

1°. Beaucoup de ſable quartzeux, débris des granits.

2°. Une grande quantité d'argiles, de ſchiſtes, &c. or, ces argiles & ſchiſtes contiennent plus de moitié de terre quartzeuſe.

3°. Enfin, les terres & pierres calcaires elles-mêmes contiennent beaucoup de terre argilleuſe & de terre quartzeuſe.

Néanmoins, l'origine de cette immenſe quantité de terre calcaire eſt toujours difficile à aſſigner & étonne l'obſervateur, lorſqu'il la compare à ce qui en exiſte dans les montagnes pri-

mitives ; il faut donc en rechercher l'origine ailleurs.

Nous avons vu que les végétaux contiennent beaucoup de terre calcaire ; soit qu'ils végètent dans l'eau, dans des terres granitiques, dans des terres argilleuses, ou dans des terres calcaires.

La terre qui se trouve chez les animaux, est aussi en partie calcaire.

On ne peut guère disconvenir que cette terre calcaire ne soit un produit nouveau dû aux forces vitales chez les animaux & les végétaux, soit que les autres terres soient transmutées en terre calcaire, soit que cette terre soit produite d'airs, d'eau, &c. &c.

En un mot, quelle que soit l'origine de cette terre calcaire, les végétaux & les animaux en donnent beaucoup.

Or, nous retrouvons dans nos couches secondaires & tertiaires beaucoup de débris de plantes, de coquilles, d'ossemens, &c. &c.

Il est certain d'ailleurs, qu'une quantité infiniment plus grande des débris de ces plantes & de ces animaux ont été dénaturés, au point que nous ne pouvons les reconnoître ; mais leur terre calcaire n'en existe pas moins.

Cette cause a donc dû fournir dans la suite des siècles, une très-grande quantité de terre calcaire.

Ce ſera par conſéquent, cette terre calcaire, qui, réunie à la térre calcaire des montagnes primitives & aux autres terres, aura formé nos couches coquillières & autres de nouvelle formation.

L'eau, l'action de l'air, &c. pourroient-elles changer les terres quartzeuſes & argilleuſes en terre calcaire ? Nulle expérience ne l'indique.

Mais nous voyons que dans les nitrières on retire beaucoup de magnéſie. La magnéſie n'exiſte cependant pas dans les plâtres ou terres qu'on emploie. Cette magnéſie ſeroit-elle un produit nouveau ou une tranſmutation des autres terres ? Je ſuis aſſez porté à le croire.

Et réciproquement, cette magnéſie paroît ſe changer en terre calcaire. Car, qu'on obſerve que la magnéſie ne ſe trouve pas dans nos couches calcaires ; & cependant, dans la décompoſition des montagnes primitives, les ſerpentines, aſbeſtes, &c. en ont dû donner.

Des expériences tentées dans cette vue ſeroient intéreſſantes.

ÉTYMOLOGIE

Des noms des principales Substances minérales.

Plusieurs personnes ont desiré que je plaçasse ici l'étymologie du nom des différentes substances minérales, pour pouvoir parvenir à en perfectionner la nomenclature. Je me suis conformé à leurs desseins, en rapportant les étymologies qui m'ont paru les plus probables.

Acides, latin *acidum*.

Acier, grec *axis*, *akis*, pointe.

Adulaire, vient du mot *adularia*, branche du S. Gothard, où se trouve cette substance.

Affinité, latin *affinis*.

Agathe, grec *acates*, du fleuve Achatos, d'où on en tiroit.

Aigue-marine, vieux françois, couleur d'eau de mer, vient d'*aqua marina*.

Aimant, françois.

Air, latin *aer*.

Albâtre, grec *alabastron*, *à lambaneo*, imprenable; vases si minces qu'on pouvoit à peine les toucher sans les briser.

Alkali, arabe *kali*, sel, *al*.

Alun, latin *alumen*.

Amalgame, grec *ama*, ensemble *gamein*, marier.

Ambre, arabe *ambar*.

Amethiste, grec *amethistos*, *à meto*, vin, sans vin; vase où on ne mettoit pas de vin.

Amianthe, grec *amiantes à mionto*, inaltérable, au feu.

Ammoniac, grec *ammos*, sable; sel qui se trouve dans les sables de la Lybie, auprès du temple de Jupiter Ammon.

Amygdaloïdes, latin *amygdala*; pierre qui ressemble à une pâte où sont noyées des amandes.

Andréasbergolite, terminaison grecque, *litos*, pierre d'Andréasberg.

Antimoine, grec *anti*, contre; *monos*, seul métal qui ne se trouve jamais seul.

Apatit, grec *apatao*, *decipio*; pierre trompeuse, parce qu'on l'avoit regardée comme une aigue-marine.

Ardoise, latin *ardere*, brûler, parce que souvent les ardoises pyriteuses brûlent.

Argent, grec *argyros*, latin *argentum*.

Argile, grec *argos*, blanc. L'argile pure est blanche.

Arsenic, grec *arsenicon*.

Asbeste, grec *asbestos*, incombustible, lin incombustible.

Asbestoïde, dérivé d'asbeste.

Avanturine, françois.

Azur, arabe *lazurd*, *azul*, bleu.

Ætite, grec *aitos*, aigle, pierre d'aigle.

Baryte, grec *baros*, pesant.

Basalte, éthiopien *basal*, fer; pierre couleur de fer.

Béril, grec *berullos*.

Bismuth, allemand *wismuth*.

Bitume, grec *pissa* ou *pitta*, poix, *pitos*, pin d'où on tiroit le goudron auquel le bitume ressemble.

Blende, allemand.

Bol, grec *bolos*, morceau.

Borax, arabe ou indien *baurack*.

Bréche, italien *breschia*, petite parcelle.

Cacholong, tartare.

Cahout-chou, péruvien.

Caillou, françois.

Chaux, latin *calx*, grec *kaio*, brûler.

Calcaire, dérivé de chaux.

Cadmie, grec *cadmeia*, de Cadmus qu'on dit avoir découvert le cuivre jaune.

Calamine, dérivé de cadmie.

Calcédoine, grec, pierre venant de la Chalcide.

Chlorite, grec *chloros*, verd, pierre verte.

Chrysobéril, grec *chrisos*, or, béril couleur d'or.

Chrysolite, grec, pierre de couleur d'or.

Chrysoprase, grec, prase tirant sur la couleur d'or.

Cinabre, indien, signifie une substance rouge.

Cobalt, allemand *kobalt*.

Cimolée, grec, île Cimolis dont on apportoit cette terre.

Cornaline.

Cornéene, latin *corneus*.

Corrindon, chinois.

Craie, latin *creta*.

Cristal, grec *cristallos*, glace, eau glacée.

Cristallographie, grec *graphos*, description des cristaux.

Cuivre, latin *cuprum*.

Cyanite, grec *cyanos*, bleu, pierre bleue.

Diamant, grec *adamas*, vient de *a domao*, dompter; ne pouvoit le casser à cause de sa grande dureté.

Eau, latin *aqua*, vieux françois aigue.

Eisenman, allemand.

Electricité, grec *electron*, succin dont on avoit reconnu la qualité idio-électrique.

Emeraude, grec *smarassein*, resplendissante.

Emeril, grec *smao*, polir, pierre à polir.

Enhydre, grec *hydros*, *udor*, en dedans eau dedans.

Entomolite, grec, insectes, pierres.

Etain, latin *ſtannum*.

Feld-ſpath, allemand, ſpath des champs.

Fer, latin *ferrum*.

Fluor, latin *fluere*, parce que cette ſubſtance eſt très-fuſible.

Foſſiles, latin *foſſilia*.

Galène, allemand.

Gemmes, latin *gemma*, grec *gemma*.

Géologie, grec *geos*, terre, *logos* diſcours.

Giraſol, latin *girare*, tourner ſol; à cauſe de la variété de ſes couleurs.

Gneiſs, ſaxon.

Granite, françois, pierre compoſée de grains.

Grenat, latin *granatum*.

Grenatite, dérivé de grenat.

Grès, celtique *craig*, pierre.

Gurh, allemand.

Gypſe, grec *gupſos*.

Hématite, grec *hema*, ſang; pierre couleur de ſang.

Héliotrope, grec *helios*, ſoleil, *tropos*, tourne.

Honig-ſtein, allemand *ſtein*, pierre, *honig*, miel.

Hornblende, allemand *horn*, corne; blende de corne.

Hyacinthe, grec *hyacinthos*.

Hyacinthine, dérivé d'hyacinthe.

Hydrophane, grec *hydros*, *udor*, eau, *phao*, je brille.

Ictyolithe, grec *ictyos*, poiſſon, poiſſon pierre.

Jade, indien.

Jaſpe, hébreu *jaſpé*, grec *jaſpis*.

Jargon, françois. *jargon*, mauvais langage; jargon diamant, mauvais diamant.

Jayet, grec *Gagates*, ville de Lycie d'où on le tiroit. On a fait en françois jays ou jayet.

Kaolin, chinois.

Karabé, perſan.

Kupfernickel, allemand, nickel & cuivre.

Labrador, françois, pierre qui vient du Labrador.

Laves, italien *lava*.

Lazuli, arabe *lazurd*, *azul*, bleu, hébreu *izul*.

Lazulite, pierre lazuli.

Lerſolite, terminaiſon grecque, pierre de lers.

Leuccolite, grec *leuccos*, blanchâtre, pierre blanchâtre.

Liége foſſile, françois, léger comme du liége.

Litharge, grec *lithos*, pierre, *argiros*, argent, pierre d'argent.

Lithomarge, grec.

Lithologie, grec *lithos logos*.

Lydienne, terre qui vient de Lydie.

Magnéſie, vient de *magnes*.

Magnétiſme, latin *magnes*. Ce mot, ou vient

Petuntzé, chinois.

Phlogiſtique, grec *phlogiſton*, inflammable.

Phoſphore, grec *phoſphoros*.

Pierre, grec *petra*.

Platine, eſpagnol *platina*, petit argent; *plato*, argent.

Plomb, latin *plumbum*.

Plombagine, latin. On prenoit cette ſubſtance pour une mine de plomb.

Ponce, pierre venant des îles Ponces.

Porphyre, grec *porphura*, rouge. Les plus beaux porphyres étoient rouges.

Porphyroïdes, dérivé de porphyre.

Potaſſe, allemand *pott aſch*, pot à brûler. On fait brûler dans un pot les plantes dont on tire ce ſel.

Pouding, anglois, mêt compoſé de différentes ſubſtances.

Pouzzolane, pierre venant de Pouzzole.

Praſe, grec *praſon*, poireau, pierre couleur de poireau.

Prehnite, terminaiſon grecque, pierre de Prehn, qui l'a apportée du Cap de Bonne-Eſpérance.

Pyrite, grec *pyros*, feu, pierre qui s'enflamme.

Quartz, allemand.

Réalgar, arabe *realgar*.

Roches,

Roches, françois, vient de *rupes*.

Rubine, françois, vient de rubis.

Rubis, latin *rubinus*.

Sable, françois.

Safre, allemand.

Smalt, allemand.

Saphire, hébraïque, pierre du pectoral du grand-prêtre juif.

Sardoine, grec *onix* de ſarde.

Schiſtes, grec *ſchiſtos*, *ſendo*, fendue, pierre feuilletée.

Schorl, ſuédois *ſcoerl*.

Sel, latin *ſal*, grec *als*, ſel.

Sélénite, françois, vient de ſel de nitre avec lequel on la confondoit.

Serpentin, ſerpentine, latin, ſerpens, pierre qui reſſemble aux ſerpens.

Siderite, grec *ſiduros*, fer.

Silex, latin.

Sinople, zinopen, hongrois.

Smectis, grec *ſmetis*, *ſmao*, detergo.

Soufre, latin *ſulphur*.

Spath, allemand, pierre lamelleuſe.

Stalactites, grec *ſtalao*, découler, pierres faites par ſtillation.

Stéatites, grec *ſteatos*, juif, pierre graſſe.

Staurolite, grec *ſtauros*, croix, pierre de croix.

Succin, latin *succinum*.

Talc, allemand *talk*.

Talcite, dérivé de talc.

Thallite, grec *thallos*, verd des branches d'olivier, pierre couleur d'olivier.

Thumerstein, allemand, pierre qui vient de Thum.

Tincal, indien.

Toad-stone, anglois, *toad*, crapaud, *stone*, pierre; pierre ressemblant aux crapauds.

Topaze, grec *topazion*.

Tourbe, vient de *turbidus* latin, troubler. La tourbe se trouve dans les eaux fangeuses.

Tourmaline, ceylan.

Trapp, suédois, escalier; pierre qui dans sa cassure présente un escalier.

Trémolite, pierre du mont Trémola.

Tripoli, pierre qui vient de Tripoli.

Tuf, italien *tuffa*.

Tungstène, suédois.

Turquoise, caldaïque *turkaia*, une des pierres du pectoral du grand-prêtre juif.

Uranit, grec *urania*.

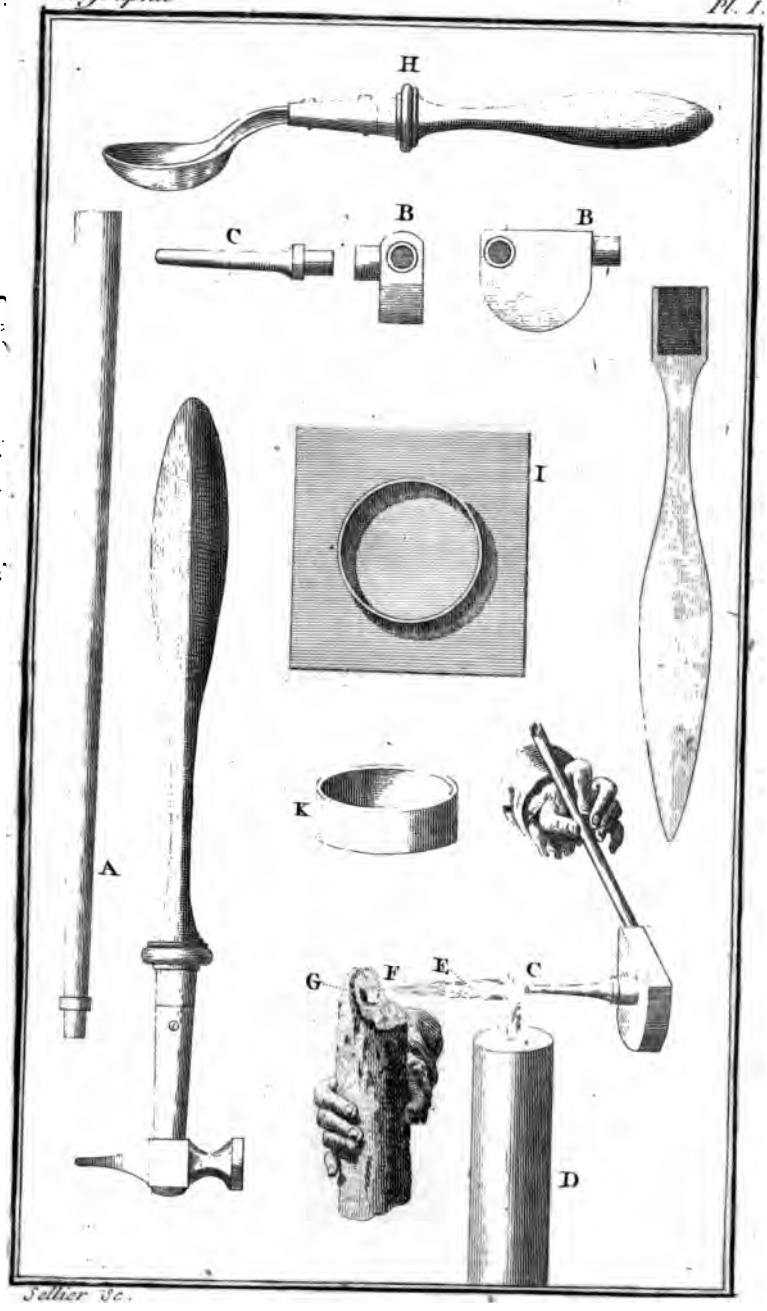
Variolite de *variola*, petite vérole.

Verre, latin *vitrum*.

Vitriol, arabe.

Volcanite, grec, pierre de volcans.

Wolfram, suédois.



Sellier Sc.

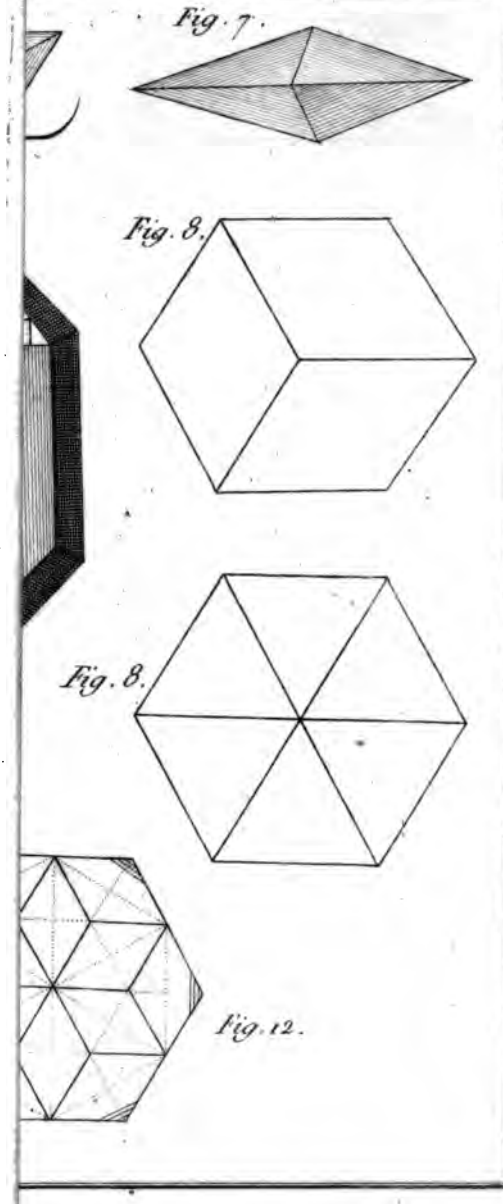


Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 8.
Fig. 12.

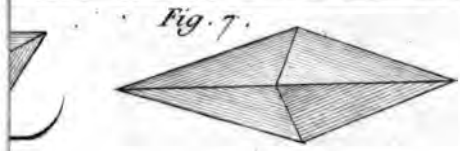


Fig. 7.

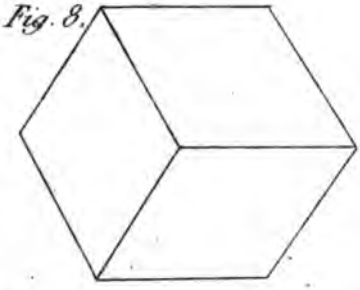


Fig. 8.

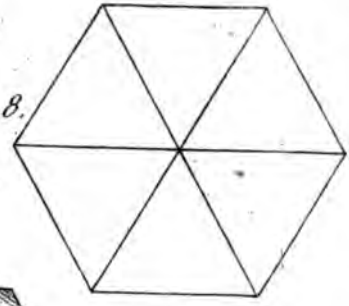


Fig. 8.

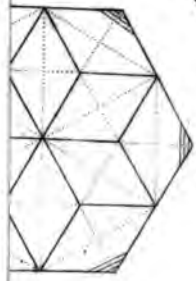
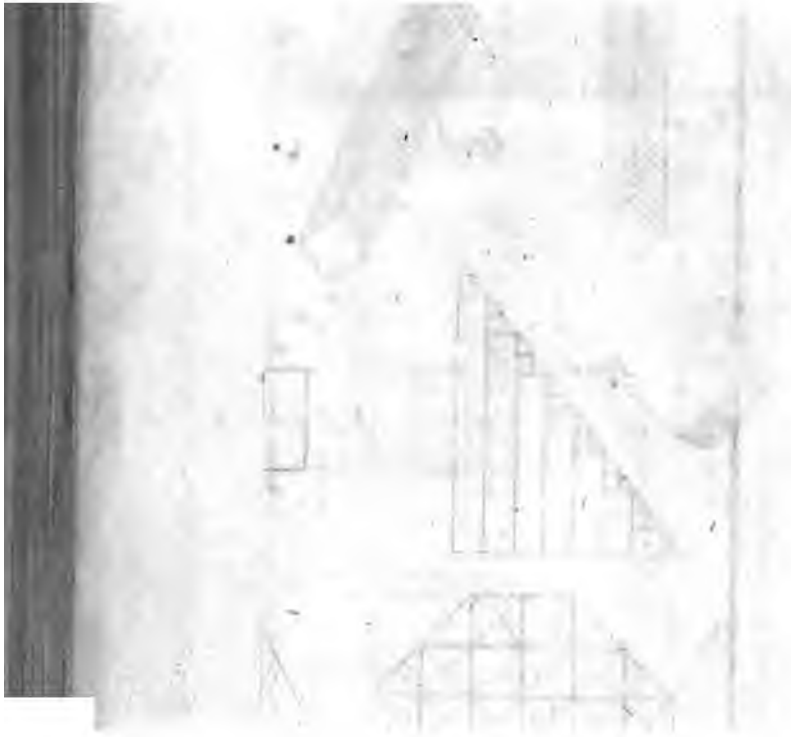


Fig. 12.



Yanolite, grec *yanos*, violet, pierre violette.

Zéolites, grec *zeos*, échauffer, pierre échauffée, parce qu'on croyoit qu'elle venoit toujours des volcans.

Zinc, allemand *zink*.

Zoolites, grec *zoos*, animaux, animaux-pierres.

On voit que les noms des ſubſtances minérales ſont tirés de toutes les langues.

Fin du ſecond Volume.

TABLE DES MATIERES.

A indique le premier volume, B le second.

A.

Fin de la Table des Matières.

Addition & Fautes à corriger.

PAGE 7, *ligne* 3, 100 parties de ſoufre, &c. *liſez* 70 parties de ſoufre donnent 100 d'acide vitriolique.

Page 38, *ligne* 3, ſalbanque, *liſez* ſalbande.

Page 41, *ligne* 14, fer qui les minéraliſa, *liſez* fer qu'elles minéraliſent.

Même page, *ligne* 24, rafiné, *liſez* retiré.

Page 73, *ligne* 21, Comnitz, *liſez* Cremnitz.

Page 13, *ligne* 10, *ajoutez* l'octaèdre peut auſſi être tronqué dans ſes ſix angles.

J'ai un beau criſtal d'argent vitreux criſtalliſé comme le grenat dodécaèdre à douze plans rhombes.